

INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

Progetto Definitivo / Esecutivo

DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO DI ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE" Via Locatelli, Sesto Calende (VA)

Impresa Affidataria:

TRABANO S.r.l.
C O S T R U Z I O N I E D I L I

Impresa Tabano S.r.l - Via dell'Industria 5 - Venegono Inferiore (VA)

Progettisti ATP:

Capogruppo:



ing. Alberto Mazzucchelli
Ord. Ingegn. Prov. Varese n°1625
SIA n°160796

arch. Roberto Pozzi
Ordine degli Architetti della
Provincia di Varese n°1017

arch. Maurizio Mazzucchelli
Ord. Arch. Prov. Varese n°1213
Consulente CasaClima ID 090175

Via Europa 54, Morazzone (VA) - Passaggio Duomo 2 Milano (MI) - Tel 0332870777 - www.mppma.it - info@mppma.it

Co - progettisti:



ing. Luca Santarelli

Via Galliani 66/ter
Casale Litta (VA)

Bottelli ing. Roberto

ing. Roberto Bottelli

Via Cellini 3
Varese (VA)



ing. Davide Lodi Rizzini

Via Papa Giovanni XXIII 8
Capiago Intimiano (CO)



ing. Pasquale Iommazzo

Via Carnia 134
Varese (VA)

Giovane Professionista:



ing. Simone Cattaneo

Via Marconi 36
Azzate (VA)

Collaboratori:

arch. Silvana Garegnani
arch. Giacomo Mazzucchelli
arch. Gianluca Buzzi

ing. Marco Lanfranconi
ing. Gabriele Zampini
ing. Giorgio Parpinel

tavola nr.

AI 0.0

PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI RELAZIONE

commessa

1385.02

scala

1:200

data

15/11/2023

aggiornamento

data aggiornamento

approvato il

novembre 2023

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO - VARESE

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Progetto ai fini della prevenzione incendi
(D.P.R. n°151 del 01 agosto 2011 – D.M. 03/08/2015 e s.m.i.)

Titolare dell'attività

COMUNE DI SESTO CALENDE (VA)

SERVIZI DELL'AREA TECNICA - LLPP E MANUTENZIONI
Piazza Cesare da Sesto, 1



**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Città di
Sesto Calende

**SERVIZI DELL'AREA TECNICA - LLPP E
MANUTENZIONI**

EDIFICIO SCOLASTICO **ASILO NIDO COMUNALE "IL PICCOLO PRINCIPE"**

ATTIVITÀ n° 67/A (principale)
"Asilo nido comunale"

Ubicata in:

Via Locatelli / strada Prov. 48 - 21018 Sesto Calende (VA)

Rif. Pratica VV.F. **C170**



Spazio per il timbro di approvazione da parte del Comando VV.F.

INDICE

| | |
|---|----|
| PREMESSA | 3 |
| ATTIVITÀ SECONDO IL D.P.R. n° 151 del 01/08/2011 | 4 |
| 1. ASILO – Att. 67/3/B - D.M. 03/08/2015 E SS.MM.II. | 4 |
| 1.1 CLASSIFICAZIONI – V.9.3 | 5 |
| 1.2 INQUADRAMENTO ATTIVITA', AREE E SCENARI D'INCENDIO AL FINE DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO | 6 |
| 1.2.1 MISURE DI SICUREZZA E POSSIBILI SCENARI D'INCENDIO | 8 |
| 1.2.2 PERSONE ESPOSTE A RISCHI D'INCENDIO | 9 |
| 1.2.3 MISURE ANTINCENDIO DI PROTEZIONE ATTIVA – IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO | 10 |
| 1.2.4 VENTILAZIONE - SMALTIMENTO DI FUMI E CALORE | 11 |
| 1.2.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA | 11 |
| 2.1 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO | 12 |
| 2.2 DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO | 13 |
| 2.3 STRATEGIA ANTINCENDIO - SOMMARIO | 16 |
| 2.4 REAZIONE AL FUOCO | 17 |
| 2.5 RESISTENZA AL FUOCO | 20 |
| 2.6 COMPARTIMENTAZIONE | 27 |
| 2.7 ESODO | 34 |
| 2.8 CONTROLLO DELL'INCENDIO | 51 |
| 2.9 RIVELAZIONE ED ALLARME | 56 |
| 2.10 CONTROLLO FUMI E CALORE | 60 |
| 2.11 OPERATIVITA' ANTINCENDIO | 63 |
| 2.12 SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO | 65 |
| 2.13 MEZZI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO | 74 |

PREMESSA

Il presente progetto di prevenzione incendi di variante ha per oggetto la demolizione e nuova costruzione con ampliamento di un edificio scolastico ad uso Asilo nido di proprietà del Comune di Sesto Calende (VA), sito in via Locatelli ang. Strada Prov. 48.

L'attività principale si configura come "attività scolastica" - Attività VV.F. 67/3/B, per la quale la presente Relazione costituisce documento a corredo della valutazione progetto alla luce del D.M. 03/08/2015 e ss.mm.ii..

Il lotto su cui verrà costruito il nuovo asilo nido si presenta libero da edifici e con una conformazione pianeggiante.

Nell'ambito della programmazione degli interventi l'Amministrazione comunale intende ottimizzare la progettazione conformandosi ai criteri che orientano gli Enti e le Istituzioni erogatori delle diverse fonti di finanziamento, quali - a titolo esemplificativo e non esaustivo - i seguenti:

- efficientamento energetico finalizzato alla realizzazione di edifici NZEB (near zero energy building);
- interventi migliorativi finalizzati alla realizzazione di edifici adeguati alla vigente normativa sismica;
- utilizzo flessibile ed autonomo delle diverse funzioni insediate nei nuovi edifici scolastici;
- spazi innovativi per la didattica, adeguati alle più recenti indicazioni del MIUR;
- progettazione in BIM quale necessità del graduale recepimento della normativa ma anche quale strategia orientata alla futura gestione/manutenzione programmata degli edifici.

L'attività prevede un affollamento di progetto inferiore a 100 persone; pertanto non costituisce attività soggetta a controllo VV.F.. Il progetto sarà comunque trattato con l'ipotesi di un affollamento compreso tra 100 e 300 persone al fine di progettare una più adeguata strategia antincendio, anche se formalmente non oggetto di valutazione del progetto.

Per il dettaglio della progettazione della sicurezza antincendio si rimanda ai capitoli che seguono.

ATTIVITÀ SECONDO IL D.P.R. n° 151 del 01/08/2011

L'attività oggetto della presente trattazione è soggetta al controllo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per i seguenti punti di cui all'Allegato I del D.P.R. n° 151 del 01/08/2011:

➤ **ATTIVITÀ n° 67/A – Attività principale:** asili nido con numero di occupanti superiore a 30.

1. ASILO – Att. 67/3/B - D.M. 03/08/2015 E SS.MM.II.

Nel presente capitolo si procederà alla valutazione del rischio d'incendio descrivendo l'attività nei suoi aspetti ed all'individuazione delle conseguenti misure antincendio con riferimento all'attività principale di asilo nido – Attività VV.F. 67/A per applicazione del D.M. 03/08/2015 come integrato dal DM 16 luglio 2014 – “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido”

Attività n. 67 del DPR 01/08/2011 n. 151 - Criteri di assoggettabilità

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti;
asili nido con oltre 30 persone presenti

| N. | ATTIVITÀ (DPR 151/2011) | CATEGORIA | | |
|---|---|--------------------|---|-------------------|
| | | A | B | C |
| 67 | Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; ^{1, 2} , Asili nido con oltre 30 persone presenti. | Fino a 150 persone | - Oltre 150 e fino a 300 persone; - Asili nido | Oltre 300 persone |
| Equiparazione con le attività di cui all'allegato ex DM 16/02/82 | | | | |
| 85 | Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone presenti | | | |
| Principali differenze fra le attività di equiparazione | | | | |
| La nuova attività introduce, fra quelle soggette ai controlli di prevenzione incendi, gli “asili nido con oltre 30 persone presenti”. | | | | |

Applicando la nuova Regola tecnica verticale **DM 6 aprile 2020** “Nuovo capitolo V9 - asili nido” il campo di applicazione è: **“asili nido con numero di occupanti superiore a 30”**.

Le misure di sicurezza antincendio sono sviluppate secondo approccio ingegneristico prestazionale.

Le disposizioni tecniche della progettazione, costruzione ed esercizio dell'asilo hanno lo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni contro i rischi di incendio ed in particolare gli obiettivi che si prefigge sono:

- minimizzare le cause di incendio;
- garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti;
- limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dei locali o edifici;
- limitare la propagazione di un incendio ad edifici o locali contigui;
- assicurare la possibilità che gli occupanti lascino i locali e gli edifici indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

1.1 CLASSIFICAZIONI – V.9.3

L'asilo nido in oggetto è classificato come segue:

a. in relazione alla massima quota dei piani h:

OB: $n > 30$

b. in relazione alla massima quota dei piani h:

HA: $h \leq 12 \text{ m}$

Le aree dell'attività sono classificate come segue:

TA: aree destinate principalmente alla presenza di bambini;

TB: aree destinate ad uffici o servizi;

TC: aree destinate al confezionamento dei pasti nel caso vi sia presenza di impianti a gas;

TM1: locali destinati a lavaggio della biancheria o a deposito con carico di incendio specifico $q_f > 300 \text{ MJ/m}^2$;

TO: aree destinate a spazi comuni;

TZ: altre aree.

1.2 INQUADRAMENTO ATTIVITA', AREE E SCENARI D'INCENDIO AL FINE DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Premessa:

La progettazione della sicurezza antincendio è stata effettuata attuando la metodologia di cui al capitolo G.2.

I profili di rischio sono determinati secondo la metodologia di cui al capitolo G.3.

La valutazione del rischio di incendio tiene conto della vulnerabilità e delle capacità motorie degli occupanti, che potrebbero non consentire di raggiungere autonomamente un luogo sicuro, nonché delle condizioni di permanenza dei bambini nella struttura (es. in culla, nei lettini, ...), soprattutto ai fini della progettazione del sistema di esodo (capitolo S.4) e della gestione della sicurezza antincendio (capitolo S.5).

Descrizione generale delle aree dell'attività:

L'attività in esame si sviluppa su un'area principale a pianta prevalentemente rettangolare, nel cui volume trovano spazio:

- Area dedicata alla Direzione, ricevimento, aula insegnanti e Redundant room (70 mq);
- N° 3 aule alunni munite di area dormitorio e servizi igienici (378 mq);
- Aree Agorà, laboratorio e palestra (237,15 mq);
- Area cucina/dispensa (51 mq);
- Altre aree spogliatoio e ripostiglio, lavanderia (25 mq);
- Locale Tecnico (23 mq).

Il fabbricato ha struttura portante intelaiata in c.a. e muratura intonacata, con resistenza al fuoco R90', secondo la strategia antincendio descritta nei capitoli successivi, e si sviluppa su un solo piano fuori terra. Le strutture separanti interne sono cartongesso e/ blocchi di laterio; ove previsto, essi realizzano le compartimentazioni REI/EI 90' dell'edificio.

Compartimenti:

- **Compartimento 1** si estende per una superficie di circa 670,24 m², tutta posta al piano terra.
- **Compartimento 2** si estende per una superficie di circa 92,00 m², tutta posta al piano terra.
- **Compartimento 3** si estende per una superficie di circa 23,24 m², tutta posta al piano terra.

La scuola dell'infanzia oggetto di intervento è collocata a nord-ovest, a circa 800 m in linea d'aria dal lungo fiume cittadino.

Il lotto di terreno comunale, su cui è prevista la costruzione del nuovo asilo nido, ha una superficie di circa 8.485 mq, ed è collocato ai margini di un quartiere residenziale. Nelle immediate vicinanze si trovano l'ISS Carlo Alberto Dalla Chiesa, il cimitero comunale e la parrocchia San Donato.

Adiacente al lotto di intervento si trova l'asilo nido comunale esistente, la cui operatività verrà trasferita nel nuovo edificio di progetto. La struttura esistente risale agli anni Settanta circa ormai vetusta il cui costo di funzionamento incide in maniera rilevante se comparato ai costi di gestione delle nuove costruzioni. Inoltre, dal punto di vista spaziale, la struttura non risulta più adeguata ad ospitare le funzioni didattiche di un asilo nido. Per tale ragione l'Amministrazione comunale ha programmato di sostituire il manufatto esistente con un nuovo edificio.

Attorno al fabbricato sono presenti ampi spazi a cielo libero nei quali si sviluppa laviabilità interna, praticabile anche dai mezzi VV.F. in caso di emergenza.

LOCALE TECNICO

Al piano terra, nell'area cucina / ripostigli è presente un locale dedicato a centrale termica (CT); ai fini antincendio si prescrive:

- Un rilevatore di fuga gas con elettrovalvola;
- Un estintore con lettera F

In progetto è prevista una pompa di calore posizionata esternamente alla struttura (ad una distanza inferiore ai 5 m) alimentata con gas propano R290. Pertanto in progetto

si prevede:

- La realizzazione di un cordolo in calcestruzzo di altezza 30 cm (per il contenimento della eventuale stratificazione di gas fuoriuscito accidentalmente);
- Delimitazione e segnaletica di sicurezza.

CUCINA

Al piano terra è presente un'area dedicata a cucina / dispensa; la cucina sarà alimentata a gas per i soli fornelli, pertanto non soggetta al controllo dei VV.F.

Allo scopo di compartimentare il locale con presenza di gas naturale dalle aree agorà/laboratorio/palestrina, a favore di sicurezza, saranno realizzati elementi di separazione EI 90'. Le aperture sulla parete di separazione saranno dunque anch'esse EI 90'.

1.2.1 MISURE DI SICUREZZA E POSSIBILI SCENARI D'INCENDIO

Nell'attività in esame i principali elementi di rischio sono indubbiamente rappresentati dal locale cucina (per la presenza del generatore di calore a gas), il locale tecnico per la presenza di quadri elettrici e il locale deposito per la presenza di materiale didattico.

Le principali fonti di innesco ipotizzabili sono dunque:

- inneschi di natura elettrica (guasti/cortocircuiti derivanti da impianto elettrico, scariche atmosferiche);
- incendio di carta e/o materiale didattico;
- innesco accidentale (non sarà infatti previsto lo svolgimento, se non esclusivamente per operazioni di manutenzione straordinaria, di operazioni pericolose o con utilizzo di fiamme libere).

Con riguardo all'area esterna – area di installazione della pompa di calore, le fonti di innesco ipotizzabili riguardano solamente la macchina stessa alimentata da gas propano e sono di natura elettrica/elettrostatica o derivanti da utilizzo di sigarette e simili, oltre che da possibili imprevedibili guasti all'apparecchio in pressione.

Le misure di prevenzione e protezione che saranno adottate ai fini della riduzione del rischio di incendio sono rappresentate dalle misure antincendio descritte nei paragrafi che seguiranno, che tengono in considerazione la presenza di bambini da neonati fino ai 3 anni di età e le correlate difficoltà di evacuazione in caso di incendio, stabilite in base ai livelli di prestazione attribuiti a ciascuna di essa.

Ulteriori misure antincendio saranno previste nella gestione specifica di eventuali operazioni di manutenzione straordinaria e nella valutazione delle sorgenti di rischio aggiuntive (es. operazioni pericolose, lavori a caldo, temporanea disattivazione impianti di sicurezza, impiego di sostanze o miscele pericolose quali solventi, colle, infiammabili, ecc.).

Al fine di ridurre il rischio d'incendio alle sole fonti indirette, nell'attività è inoltre imposto il rispetto del divieto di fumo in tutte le aree.

1.2.2 PERSONE ESPOSTE A RISCHI D'INCENDIO

Nel caso in cui si sviluppi un incendio, potranno esservi esposte tutte le persone presenti a vario titolo nell'edificio.

Secondo le indicazioni ricevute dalla Direzione scolastica relativamente la gestione della consegna/ritiro bambini, attività extra scolastiche e feste, che verranno svolte all'esterno della struttura, nell'attività saranno previste:

Compartimento 1:

- Area dedicata alla Direzione, ricevimento, aula insegnanti e Redundant room;
- N° 3 aule alunni munite di area dormitorio e servizi igienici;
- Aree Agorà, laboratorio e palestra;

Presenza di n° 100 persone contemporaneamente.

La probabilità di innesco di un incendio con contemporanea presenza di occupanti in queste aree è ritenuta trascurabile.

Compartimento 2:

- Area cucina/dispensa;
- Altre aree spogliatoio e ripostiglio, lavanderia;

Presenza di n° 10 persone contemporaneamente.

La probabilità di innesco di un incendio con contemporanea presenza di occupanti in queste aree è ritenuta trascurabile.

Compartimento 3:

➤ Locale Tecnico.

Presenza di n° 2 persone per manutenzioni.

La probabilità di innesco di un incendio con contemporanea presenza di occupanti in queste aree è ritenuta probabile.

Dal momento che all'interno dell'attività potrà essere prevista la presenza di persone con disabilità motorie, sono state progettate adeguate uscite di sicurezza verso luogo sicuro raggiungibili con brevi distanze, lungo percorsi liberi da ostacoli per una larghezza minima di 120 cm.

Data la configurazione degli spazi e la distribuzione su unico piano (terreno) non sono necessari spazi calmi.

Tutte le aree sono facilmente raggiungibili dai soccorritori.

1.2.3 MISURE ANTINCENDIO DI PROTEZIONE ATTIVA – IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

In relazione alla destinazione d'uso descritta, nell'attività sarà prevista la realizzazione di una rete idrica antincendio per la protezione interna ed esterna con NASPI a parete UNI 25 ed idranti esterni soprassuolo UNI 70 (protezione esterna con idrante di portata minima 300 l/min entro i 500 m); non è necessario l'integrazione con un impianto di completa estinzione dell'incendio tipo sprinkler ad acqua a disponibilità superiore. Da verifica la portata in ingresso.

Gli impianti saranno realizzati alla regola dell'arte ed alimentati dalla rete idrica pubblica nella prescrizione della UNI EN 10779. Dovrà essere comunque installato, in posizione accessibile e sicura, almeno un idrante esterno soprassuolo conforme alla norme UNI EN 1438424, atto al rifornimento dei mezzi di soccorso dei vigili del fuoco. Tale idrante, collegato alla rete pubblica dovrà assicurare un'erogazione minima di 300 l/min per almeno 90 minuti.

1.2.4 VENTILAZIONE - SMALTIMENTO DI FUMI E CALORE

L'edificio presenta aperture sia sui lati lunghi che in copertura, uscite di sicurezza ed elementi apribili che consentiranno la ventilazione e lo smaltimento naturale di fumi e calore in caso d'incendio.

In quest'ottica si osserva che nell'attività si ritiene necessario garantire le condizioni di operatività antincendio per i soccorritori, soddisfacendo un **livello di prestazione III** della misura S.8 ed eventualmente le condizioni per il normale ricambio d'aria negli ambienti post-evento incidentale.

Considerando che le altezze del piano terra variano da un minimo di 2,70 m (nei blocchi bagno 2,40) ad un massimo di 4,00 m nello spazio gioco, per evitare la stratificazione dei fumi d'incendio ai fini dell'esodo, si ritiene necessario prevedere per il magazzino un impianto di smaltimento di fumi e calore che realizzi uno strato libero dai fumi e dal calore (livello III della misura S.8).

Si osserva che le aperture presenti nel fabbricato non costituiscono veicolo di irraggiamento termico verso altre attività, in quanto non presenti; motivo per il quale non sono necessarie verifiche atte a contrastare la propagazione d'incendio verso altre attività ai sensi del P.to S.3.8 del nuovo codice VVF.

1.2.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA

Sulla copertura del fabbricato sarà installato un impianto fotovoltaico che rispetterà, per quanto tecnicamente possibile, i requisiti di sicurezza antincendio di cui alla Circolareprot. 1324 del 07/02/2012 e ss.mm.ii. In particolare, l'impianto poserà su una copertura in getto pieno di calcestruzzo sulla quale verrà steso una impermeabilizzazione con **guaina tipo Broof T2** (per reazione/resistenza al fuoco). Inoltre i **pannelli saranno di classe 1** e posati ad una distanza minima di sicurezza di 1 m dalle aperture aero-illuminanti presenti.

2.1 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO

Sulla base di quanto in precedenza descritto e delle seguenti considerazioni di valutazione del rischio:

- 1) tutti gli impianti elettrici saranno progettati, realizzati e gestiti conformemente alle norme vigenti e pertanto in modo da non costituire, per quanto possibile, fonte di innesco né veicolo di propagazione d'incendio;
- 2) nell'attività saranno presenti presidi di protezione attiva antincendio quali:
 - estintori adeguati alla classe d'incendio attesa
 - impianto di rivelazione e segnalazione manuale di allarme incendi
 - rete idrica antincendio interna ed esterna
- 3) le strutture portanti e di compartimentazione garantiranno il minimo di R90' minuti di resistenza al fuoco, compatibilmente con il carico d'incendio previsto;
- 4) sono presenti aperture di aerazione naturale ai fini dello smaltimento di fumi e calore in caso d'incendio per agevolare l'intervento dei soccorritori;
- 5) sono presenti vie di esodo contrapposte verso le aree esterne su spazi a cielo libero;
- 6) sarà garantito l'accesso all'area dei mezzi di soccorso VV.F. tramite la viabilità pubblica, nonché la possibilità di accesso alle squadre VV.F. in caso di emergenza (accesso da spazio scoperto);
- 7) sarà presente un impianto di illuminazione di sicurezza conforme a copertura di tutte le aree fino al raggiungimento della strada pubblica (luogo sicuro);
- 8) sarà presente adeguata segnaletica di sicurezza, compreso cartello di avviso di sgancio dell'impianto elettrico in vicinanza dei Naspi interni;
- 9) verrà adottato e costantemente mantenuto un **sistema di gestione della sicurezza antincendio GSA** secondo quanto stabilito al capitolo S.5 della RTO (integrato con le misure derivanti dalla RTV), che dovrà tener conto della presenza di lettini e/o culle su ruote per agevolare il deflusso anche dalle singole aule;
- 10) tutti gli occupanti saranno opportunamente informati sul rischio d'incendio, rispetteranno per quanto possibile le norme di sicurezza in esercizio stabilite dalla GSA e riceveranno adeguate informazioni sulle procedure di esodo da attuare in emergenza;

per tutto quanto sopra affermato, si ritiene che l'attività in esame sia dotata di idonee misure di compensazione del rischio d'incendio che è classificabile in definitiva come

RISCHIO D'INCENDIO MEDIO

2.2 DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO

In questo paragrafo verrà dettagliata l'attribuzione dei profili di rischio relativamente alla salvaguardia della vita umana (***R_{vita}***), dei beni economici (***R_{beni}***) e del rischio correlato alle conseguenze ambientali in caso di incendio (***R_{ambiente}***).

PROFILO DI RISCHIO ***R_{vita}***

Il profilo di rischio ***R_{vita}*** è attribuito agli ambiti dell'attività in funzione delle caratteristiche prevalenti degli occupanti e della velocità di sviluppo dell'incendio.

| Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ} | | Esempi |
|---|--|---|
| A | Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio | Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali |
| B | Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio | Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico |
| C | Gli occupanti possono essere addormentati: [1] | |
| Ci | • in attività individuale di lunga durata | Civile abitazione |
| Cii | • in attività gestita di lunga durata | Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti |
| Ciii | • in attività gestita di breve durata | Albergo, rifugio alpino |
| D | Gli occupanti ricevono cure mediche | Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria |
| E | Occupanti in transito | Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana |

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

| δ_α | t_α [1] | Criteri |
|-----------------|--------------------------|--|
| 1 | 600 s lenta | Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio. |
| 2 | 300 s media | Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio. |
| 3 | 150 s rapida | <p>Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1).</p> <p>Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2].</p> <p>Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845.</p> <p>Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili.</p> <p>Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.</p> |
| 4 | 75 s ultra- rapida | <p>Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2].</p> <p>Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845.</p> <p>Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.</p> |

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono *non significative* ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.

[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

| Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ} | | Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_α | | | |
|---|--|--|------------|-----------------|-------------------|
| | | 1 lenta | 2 media | 3 rapida | 4 ultra-rapida |
| A | Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio | A1 | A2 | A3 | A4 |
| B | Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio | B1 | B2 | B3 | Non ammesso [1] |
| C | Gli occupanti possono essere addormentati: [2] | C1 | C2 | C3 | Non ammesso [1] |
| Ci | • in attività individuale di lunga durata | Ci1 | Ci2 | Ci3 | Non ammesso [1] |
| Cii | • in attività gestita di lunga durata | Cii1 | Cii2 | Cii3 | Non ammesso [1] |
| Ciii | • in attività gestita di breve durata | Ciii1 | Ciii2 | Ciii3 | Non ammesso [1] |
| D | Gli occupanti ricevono cure mediche | D1 | D2 | Non ammesso [1] | Non ammesso |
| E | Occupanti in transito | E1 | E2 | E3 | Non ammesso [1] |

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_α può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.

[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per Ci1, Cii1 e Ciii1. Se si usa C2 l'indicazione è valida per Ci2, Cii2 e Ciii2. Se si usa C3 l'indicazione è valida per Ci3, Cii3 e Ciii3.

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

In tutto il sito è prevista la presenza di occupanti non autosufficienti (neonati) che non hanno familiarità dei luoghi, mentre la velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio attesa è attribuita, per quanto discende dalla valutazione del rischio incendio, come segue:

ASILO NIDO: **R_{vita} = D1**

PROFILO DI RISCHIO **R_{beni}**

Il profilo di rischio **R_{beni}** è attribuito all'intero edificio, in funzione del carattere strategico o dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico della stessa e dei beni in essa contenuti.

All'opera da costruzione in esame, in quanto asilo nido e non scuola, può essere considerato non strategico né vincolato, verrà attribuito un profilo di rischio **R_{beni} = 1**.

| | | Attività o ambito vincolato | |
|------------------------------|----|-----------------------------|-----------------------|
| | | No | Sì |
| Attività o ambito strategico | No | R _{beni} = 1 | R _{beni} = 2 |
| | Sì | R _{beni} = 3 | R _{beni} = 4 |

Tabella G.3-5: Determinazione di **R_{beni}**

PROFILO DI RISCHIO *R_{ambiente}*

Di seguito si affronterà la valutazione qualitativa del rischio di conseguenze ambientali in caso d'incendio, finalizzato all'attribuzione del profilo di rischio correlato alla tutela dell'ambiente. Le valutazioni che seguono si concentreranno sull'attività principale, in quanto per la cucina ed il locale tecnico non si ritiene necessario eseguire particolari valutazioni (per tale ambito il rischio è implicitamente ritenuto non significativo).

Dal momento che:

- nel sito non saranno processati/stoccati materiali altamente infiammabili, con propagazione di incendio ammissibile, complessivamente, a velocità lenta;
- sarà garantita l'operatività dei mezzi di soccorso VV.F. nonché la possibilità di accessodelle squadre VV.F. al fabbricato direttamente dall'esterno (spazio scoperto)
- durante le ore di presidio dell'attività (normale orario di lavoro) è presente almeno un addetto alla gestione dell'emergenza con attestato di superamento di un corso di formazione di Livello 2 (livello minimo ammissibile) secondo il D.M.

02/09/2021

per tutto quanto sopra esposto, si ritiene di poter affermare che un eventuale incendio, con buona probabilità, avrebbe luogo senza sviluppo severo e che potrebbe essere contrastato tempestivamente, in modo tale da limitare al minimo la produzione di fumi o braci d'incendio che possano interessare i ricettori sensibili posti nelle aree circostanti il fabbricato (es. altre scuole, ospedali, corsi d'acqua principali, ecc.).

In definitiva, il profilo di rischio **Rambiente** viene ritenuto **non significativo** per tutta l'attività.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa inerente i valori dei profili di rischio individuati:

| ASILO NIDO | |
|-----------------------------|--------------------------|
| PROFILO DI RISCHIO | VALORE |
| <i>R_{vita}</i> | D1 |
| <i>R_{beni}</i> | 1 |
| <i>R_{ambiente}</i> | Non significativo |

2.3 STRATEGIA ANTINCENDIO - SOMMARIO

Nella tabella seguente sono riportati tutti i livelli di prestazione delle misure antincendio, attribuiti al Fabbricato per i vari compartimenti in cui esso è suddiviso:

| Compartimento | S.1 | S.2 | S.3 | S.4 | S.5 | S.6 | S.7 | S.8 | S.9 | S.10 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Compartimento 1 Didattica, Direzione, laboratory/Agorà | III | II | II | I | I | III | III | II | IV | I |
| Compartimento 2 Cucina, dispensa ecc... | III | II | II | I | I | III | III | II | IV | I |
| Compartimento 3 Locale tecnico | III | II | II | I | I | III | III | II | IV | I |

1.1 NOTA (*) = installazione, a favore di sicurezza, di rete idrica antincendio interna negli uffici con naspi UNI 25 - viene qui indicato, ai soli fini di completezza, la prestazione garantita che è equivalente ad un livello III.

Nei capitoli successivi verranno trattate e descritte più in dettaglio le singole misure della strategia antincendio.

Tutte le soluzioni adottate per il raggiungimento del collegato livello di prestazione saranno del tipo **conforme**.

2.4 REAZIONE AL FUOCO – S1

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase di prima propagazione dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione stessa dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive condizioni d'uso finali, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

Tali requisiti sono applicati agli ambiti dell'attività ove si intenda limitare la partecipazione dei materiali alla combustione e ridurre la propagazione dell'incendio.

L'analisi dei requisiti per la reazione al fuoco dei materiali è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.1 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte diseguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|--|--|
| I | Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato |
| II | I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio |
| III | I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio |
| IV | I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio |
| Per <i>contributo all'incendio</i> si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1. | |

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione. |
| II | Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1. |
| III | Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3. |
| IV | Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2. |

[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi.

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|--|
| I | Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione. |
| II | Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3. |
| III | Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2. |
| IV | Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza. |

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

SOLUZIONE PROGETTUALE

Data la conformazione della struttura e considerata la prevalenza dell'attività principale, per tutti i compartimenti, in coerenza con l'attribuzione del profilo di rischio $R_{vita} = D1$, il livello di prestazione per la misura S.1 sarà posto pari a III.

Pertanto in tutti i compartimenti si conviene di adottare materiali appartenenti almeno al **gruppo GM2**, come di seguito riportato per le varie categorie di materiali (**riquadri rossi**)

Si osserva che, a favore di sicurezza, la pavimentazione della cucina e locale tecnico, le pareti e la copertura sono realizzate con materiali prevalentemente incombustibili.

Nelle TA e Lungo le vie di esodo, livello di prestazione IV, si conviene di adottare materiali appartenenti al **gruppo GM1**, come di seguito riportato per le varie categorie di materiali (**riquadri verdi**).

| Descrizione materiali | GM1 | | GM2 | | GM3 | |
|--|------|------|------|------|------|------|
| | Ita | EU | Ita | EU | Ita | EU |
| Mobili imbottiti (poltrone, divani, divani letto, materassi, <i>sommier</i> , guanciali, <i>topper</i> , cuscini, sedie imbottite) | 1 IM | [na] | 1 IM | [na] | 2 IM | [na] |
| <i>Bedding</i> (coperte, copriletti, coprimaterassi) | | | | | | |
| Mobili fissati e non agli elementi strutturali (sedie e sedili non imbottiti) | | | | | | |
| Tendoni per tensostrutture, strutture pressostatiche e tunnel mobili | 1 | | 1 | | 2 | |
| Sipari, drappeggi, tendaggi | | | | | | |
| Materiale scenico, scenari fissi e mobili (quinte, velari, tendaggi e simili) | | | | | | |
| [na] Non applicabile | | | | | | |

Tabella S.1-5: Classificazione in gruppi per arredamento, scenografie, tendoni per coperture

| Descrizione materiali | GM1 EU | GM2 EU | GM3 EU |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| Rivestimenti a soffitto [1] | A2-s1,d0 | B-s2,d0 | C-s2,d0 |
| Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2] | | | |
| Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta) | | | |
| Rivestimenti a parete [1] | B-s1,d0 | | |
| Partizioni interne, pareti, pareti sospese | | | |
| Rivestimenti a pavimento [1] | B _{fi} -s1 | C _{fi} -s1 | C _{fi} -s2 |
| Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile) | | | |

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del D.M. 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2): GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento⁴⁷

| Descrizione materiali | GM1 EU | GM2 EU | GM3 EU |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Isolanti protetti [1] | C-s2,d0 | D-s2,d2 | E |
| Isolanti lineari protetti [1], [3] | C _L -s2,d0 | D _L -s2,d2 | E _L |
| Isolanti in vista [2], [4] | A2-s1,d0 | B-s2,d0 | B-s3,d0 |
| Isolanti lineari in vista [2], [3], [4] | A2 _L -s1,d0 | B _L -s3,d0 | B _L -s3,d0 |

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento⁴⁸

| Descrizione materiali | GM1 | | GM2 | | GM3 | |
|---|------|----------------------------|------|----------------------------|------|---------------------------|
| | Ita | EU | Ita | EU | Ita | EU |
| Condotte di ventilazione e riscaldamento | [na] | A2-s1,d0 | [na] | B-s2,d0 | [na] | B-s3,d0 |
| Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1] | [na] | B-s2,d0 | [na] | B-s2,d0 | [na] | B-s3,d0 |
| Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L < 1,5 m) | 1 | B-s1,d0 | 1 | B-s2,d0 | 2 | C-s3,d0 |
| Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [4] [5] | 0 | [na] | 1 | [na] | 1 | [na] |
| Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3] [6] | [na] | B2 _{ca} -s1a,d0,a | [na] | C _{ca} -s1b,d0,a2 | [na] | C _{ca} -s3,d1,a3 |
| <p>[na] Non applicabile</p> <p>[1] La classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta. Utili riferimenti: EN 15423, EN 13403.</p> <p>[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.</p> <p>[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento d0 può essere declassata a d1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure qualora la condizione d'uso finale dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).</p> <p>[4] La classe 0 può essere declassata a 1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III.</p> <p>[5] La classe 1 non è richiesta per le canalizzazioni che soddisfano le prove di comportamento al fuoco previste dalle norme di prodotto armonizzate secondo la direttiva Bassa tensione (Direttiva 2014/35/UE).</p> <p>[6] In sostituzione dei cavi C_{ca}-s3,d1,a3 possono essere installati cavi E_{ca} in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure in caso di posa singola.</p> | | | | | | |

Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti⁴⁹

In definitiva la soluzione conforme utilizzata è la seguente:

| compartimenti | TA e vie di esodo | Altri spazi |
|---------------|-------------------|-------------|
| 1 / 1M | GM1 | GM2 |

Indicazioni complementari

1. La verifica dei requisiti minimi di reazione al fuoco dei materiali da costruzione va effettuata rispettando il DM 10/03/2005, mentre per gli altri materiali va effettuata rispettando il DM 26/06/1984.
2. Sulle facciate devono essere utilizzati materiali di rivestimento che limitino il rischio di incendio delle facciate stesse nonché la sua propagazione.

2.5 RESISTENZA AL FUOCO – S2

La finalità della resistenza al fuoco è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio, nonché la capacità di compartimentazione per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

Il valore di progetto della resistenza al fuoco delle strutture è attribuito nel rispetto

delle indicazioni del capitolo S.2 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale |
| II | Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione. |
| III | Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio. |
| IV | Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione. |
| V | Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa. |

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|--|
| I | Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto. |
| II | Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; adibite ad attività afferenti ad un solo <i>responsabile dell'attività</i> e con i seguenti profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; R_{beni} pari ad 1; densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m. |
| III | Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione. |
| IV, V | Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza. |

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

| Carico di incendio specifico di progetto | Classe minima di resistenza al fuoco |
|--|--------------------------------------|
| $q_{f,d} \leq 200 \text{ MJ/m}^2$ | Nessun requisito |
| $q_{f,d} \leq 300 \text{ MJ/m}^2$ | 15 |
| $q_{f,d} \leq 450 \text{ MJ/m}^2$ | 30 |
| $q_{f,d} \leq 600 \text{ MJ/m}^2$ | 45 |
| $q_{f,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$ | 60 |
| $q_{f,d} \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ | 90 |
| $q_{f,d} \leq 1800 \text{ MJ/m}^2$ | 120 |
| $q_{f,d} \leq 2400 \text{ MJ/m}^2$ | 180 |
| $q_{f,d} > 2400 \text{ MJ/m}^2$ | 240 |

Tabella S.2-3: Classe minima di resistenza al fuoco

SOLUZIONE PROGETTUALE

Le caratteristiche minime di resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti del fabbricato sono riportate di seguito per ciascun ambito.

EDIFICIO - ASILO

- **strutture portanti: R 90**
- **strutture separanti: REI/EI 90**

CUCINA

- **strutture portanti: R 90**
- **strutture separanti: REI/EI 90**

LOCALE TECNICO - CT

- **strutture separanti: REI/EI 90**

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO

Il valore del carico di incendio specifico in progetto per l'attività in esame è stato calcolato applicando le procedure previste dal punto 2 dell'allegato ad D.M. 9.03.2007 e lettera circolare MI prot. P414/4122 del 28.03.2008.

Il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m^2) è stato determinato in accordo alla seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta q_n \cdot q_f$$

dove:

δ_{q1} , δ_{q2} e δ_{qn} sono i fattori definiti come da tabella S.2-8 riportata di seguito;

q_f è il carico d'incendio nominale (espresso in MJ/m²), determinato con la formula seguente:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n (g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i)}{A}$$

dove:

g è la massa del materiale combustibile, espressa in kg

H è il potere calorifico inferiore del materiale combustibile, espresso in MJ/kgm e ψ sono fattori definiti dal D.M. 03/08/2015 e s.m.i.

A è la superficie lorda del compartimento, espressa in m²

| Superficie lorda del compartimento [m ²] | δ_{q1} | Superficie lorda del compartimento [m ²] | δ_{q1} |
|---|---------------|---|---------------|
| $A < 500$ | 1,00 | $2500 \leq A < 5000$ | 1,60 |
| $500 \leq A < 1000$ | 1,20 | $5000 \leq A < 10000$ | 1,80 |
| $1000 \leq A < 2500$ | 1,40 | $A \geq 10000$ | 2,00 |

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

| Classi di rischio | Descrizione | δ_{q2} |
|----------------------|--|---------------|
| I | Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza | 0,80 |
| II | Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza | 1,00 |
| III | Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza | 1,20 |

Tabella S.2-7: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

| Misura antincendio minima | | δ_{ni} | |
|--|---|----------------|------|
| Controllo dell'incendio di livello di prestazione III (capitolo S.6) | rete idranti con protezione interna | δ_{n1} | 0,90 |
| | rete idranti con protezione interna ed esterna | δ_{n2} | 0,80 |
| Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6) | sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna | δ_{n3} | 0,54 |
| | altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna | δ_{n4} | 0,72 |
| | sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna | δ_{n5} | 0,48 |
| | altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna | δ_{n6} | 0,64 |
| Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II [1] (capitolo S.5) | | δ_{n7} | 0,90 |
| Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8) | | δ_{n8} | 0,90 |
| Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7) | | δ_{n9} | 0,85 |
| Operatività antincendio di livello di prestazione IV (capitolo S.9) | | δ_{n10} | 0,81 |
| [1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore. | | | |

Tabella S.2-8: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

Pertanto:

$$\delta_n = \delta_{n2} \times \delta_{n7} = 0,80 \times 0,90 = 0,72 \text{ [MJ/Kg]}$$

Nella tabella che segue è riportato il calcolo del potenziale termico presente nel reparto, da cui risulta:

| MATERIALE | MASSA(g) (Kg) | POTERE CALORIFICO INFERIORE (H) | FATTORE DI PARTECIPAZIONE ALLA COMBUSTIONE (m) | FATTORE DI LIMITAZIONE DELLA PARTECIPAZIONE ALLA COMBUSTIONE (ψ_i) | POTERE CALORIFICO |
|-------------------------|------------------|--|--|--|----------------------|
| PLASTICA | 200 | 20 | 1,0 | 1,0 | 5,34 |
| LEGNO | 2.500 | 18.42 | 0.8 | 1,0 | 49,12 |
| TESSUTI | 250 | 33,50 | 1,0 | 1,0 | 11,17 |
| CARTA | 300 | 18,42 | 0,8 | 1,0 | 5,90 |
| MATERIALI COMB. VARI | 1.000 | 20 | 1,0 | 1,0 | 26,70 |

$$q_f = 98,23 \text{ [MJ/mq]}$$

A favore di sicurezza si verifica il calcolo con q_f desunto dall'appendice E della norma UNI EN 1991-1-2, tabella S.2-10, ove sono riportate le densità di carico di incendio per diverse destinazioni d'uso, sia come valore medio che come frattile 80%.

| Attività | Valore medio [MJ/m ²] | Frattile 80% [MJ/m ²] |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Civili abitazioni | 780 | 948 |
| Ospedali (stanza) | 230 | 280 |
| Alberghi (stanza) | 310 | 377 |
| Biblioteche | 1500 | 1824 |
| Uffici | 420 | 511 |
| Scuole | 285 | 347 |
| Centri commerciali | 600 | 730 |
| Teatri (cinema) | 300 | 365 |
| Trasporti (spazio pubblico) | 100 | 122 |

Tabella S.2-10: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

$$q_f = 347 \text{ [MJ/mq]}$$

Sulla base del calcolo del carico d'incendio di cui all'Allegato A (al quale si rimanda), nel rispetto del livello di prestazione II per la misura di resistenza al fuoco delle strutture, si ha che:

| DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO | S [m²] | q_f [MJ/m²] | q_{f,d} [MJ/m²] | C_{min} [#] | C_d [#] |
|---|------------------------------|---|---|--------------------------------|------------------------------|
| Compartimento 1 Didattica, Direzione, laboratory/Agorà | 670,24 | 347 | 313 | 30 | 90 |
| Compartimento 2 Cucina, ripostiglio ecc.. | 92,00 | 347* | 313 | 30 | 90 |
| Compartimento 3 Locale tecnico | 22,77 | 347* | 313 | 30 | 90 |

NOTA (*) = calcolo del carico d'incendio effettuato assumendo i valori statistici per destinazione d'uso di cui alla UNI EN 1991-1-2, con riferimento alla probabilità di non superamento del 80%.

dove:

- S è la superficie del compartimento (espressa in m²);
- q_f è il carico d'incendio specifico (espresso in MJ/m²)
- q_{f,d} è il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m²)
- C_{min} è la classe minima di resistenza al fuoco (numerica), stimata sulla base di q_{f,d}
- C_d è la classe di resistenza al fuoco di progetto (numerica) attribuita al compartimento

Nel caso specifico per le prestazioni richieste alla costruzione si assumono quelle indicate al livello II ovvero "mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione".

La classe di resistenza al fuoco necessaria per garantire il livello II, in funzione del carico di incendio specifico di progetto (q_{f,d} = 313 MJ/mq), si desume dalla tabella 4 allegata al Decreto Ministeriale, che risulta essere pari a: C = 30 minuti.

2.6 COMPARTIMENTAZIONE – S3

La finalità della compartimentazione è quella di limitare la propagazione dell'incendio edei suoi effetti verso altre attività o all'interno della stessa attività.

La compartimentazione è realizzata mediante:

- 1) compartimenti antincendio, ubicati all'interno della stessa opera da costruzione;
- 2) interposizione di distanze di separazione con opere da costruzione o altri bersagli combustibili, anche ubicati in spazio a cielo libero.

La definizione della misura di compartimentazione è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.3 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Nessun requisito |
| II | È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> la propagazione dell'incendio verso altre attività; la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività. |
| III | È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: <ul style="list-style-type: none"> la propagazione dell'incendio verso altre attività; la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività. |

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Non ammesso nelle attività soggette |
| II | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione |
| III | In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche. |

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Sulla base della valutazione del rischio ed in relazione alle caratteristiche dell'attività, il livello di prestazione per la misura S.3 sarà posto pari a II, con soluzione di tipo conforme.

La compartimentazione verso altri fabbricati limitrofi viene ottenuta sui lati circostanti il Fabbricato mediante l'interposizione di una distanza di separazione su spazio a cielo libero verso tali bersagli, come descritto nel paragrafo S.3.8 del D.M. in parola e diseguito dettagliato.

Il Fabbricato verrà strutturato in 3 distinti compartimenti le cui caratteristiche di progetto sono riportate di seguito.

PROGETTAZIONE DELLA COMPARTIMENTAZIONE

Coerentemente con quanto affermato in precedenza, l'edificio sarà strutturato come segue:

| DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO | S [m²] | q_f [MJ/m²] | q_{f,d} [MJ/m²] | C_{min} [#] | C_d [#] |
|---|------------------------------|---|---|--------------------------------|------------------------------|
| Compartimento 1 Didattica, Direzione, laboratory/Agorà | 670,24 | 347 | 313 | 30 | 90 |
| Compartimento 2 Cucina, ripostiglio ecc.. | 92,00 | 347 | 313 | 30 | 90 |
| Compartimento 3 Locale tecnico | 22,77 | 347 | 313 | 30 | 90 |

dove:

- S è la superficie del compartimento (espressa in m²);
- q_f è il carico d'incendio specifico (espresso in MJ/m²)
- q_{f,d} è il carico d'incendio specifico di progetto (espresso in MJ/m²)
- C_{min} è la classe minima di resistenza al fuoco (numerica), stimata sulla base di q_{f,d}
- C_d è la classe di resistenza al fuoco di progetto (numerica) attribuita al

compartimento

La classe di resistenza al fuoco minima di ogni compartimento è determinata secondo quanto disposto al paragrafo 1.5 Resistenza al fuoco.

Si osserva che, per il **profilo di rischio pari a D1** e per **quote di compartimenti fuoriterza inferiori a 12 m** (nostro caso) viene rispettato il limite massimo per la superficie lorda dei compartimenti (rif. Tabella S.3-6).

| R _{vita} | Quota del compartimento | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | < -15 m | < -10 m | < -5 m | < -1 m | ≤ 12 m | ≤ 24 m | ≤ 32 m | ≤ 54 m | > 54 m |
| A1 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 | [1] | 32000 | 16000 | 8000 | 4000 |
| A2 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 64000 | 16000 | 8000 | 4000 | 2000 |
| A3 | [na] | 1000 | 2000 | 4000 | 32000 | 4000 | 2000 | 1000 | [na] |
| A4 | [na] | [na] | [na] | [na] | 16000 | [na] | [na] | [na] | [na] |
| B1 | [na] | 2000 | 8000 | 16000 | 64000 | 16000 | 8000 | 4000 | 2000 |
| B2 | [na] | 1000 | 4000 | 8000 | 32000 | 8000 | 4000 | 2000 | 1000 |
| B3 | [na] | [na] | 1000 | 2000 | 16000 | 4000 | 2000 | 1000 | [na] |
| Cii1, Ciii1 | [na] | [na] | [na] | 2000 | 16000 | 8000 | 8000 | 8000 | 4000 |
| Cii2, Ciii2 | [na] | [na] | [na] | 1000 | 8000 | 4000 | 4000 | 2000 | 2000 |
| Cii3, Ciii3 | [na] | [na] | [na] | [na] | 4000 | 2000 | 2000 | 1000 | 1000 |
| D1 | [na] | [na] | [na] | 1000 | 2000 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| D2 | [na] | [na] | [na] | 1000 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 | [na] |
| E1 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 | [1] | 32000 | 16000 | 8000 | 4000 |
| E2 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | [1] | 16000 | 8000 | 4000 | 2000 |
| E3 | [na] | [na] | 2000 | 4000 | 16000 | 4000 | 2000 | [na] | [na] |

La massima superficie lorda è ridotta del 50%. per i compartimenti con R_{ambiente} significativo.
[na] Non ammesso
[1] Senza limite

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m²

SELEZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI

Per le prestazioni degli elementi di compartimentazione si farà riferimento ai criteri di impiego riportati nella Tabella S.3-9 del D.M. in parola.

| Simbolo | Prestazione | Criterio di impiego |
|---------|-------------------|---|
| R | Capacità portante | Per prodotti ed elementi costruttivi portanti |
| E | Tenuta | Contenimento di fumi caldi, gas caldi e fiamme |
| I | Isolamento | Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per contatto tra materiale combustibile e faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio. |
| W | Irraggiamento | Limitare la possibilità di propagazione dell'incendio per irraggiamento dalla faccia dell'elemento di compartimentazione non esposta all'incendio verso materiale combustibile. |
| M | Azione meccanica | Limitare la possibilità di perdita di compartimentazione per effetto di azioni meccaniche accidentali. |
| S | Tenuta di fumo | Contenimento di fumi e gas freddi |

Tabella S.3-9: Criteri di scelta delle principali prestazioni degli elementi di compartimentazione

Le **porte tagliafuoco** di comunicazione tra compartimenti possiederanno la medesima classe di resistenza al fuoco dei compartimenti comunicanti (considerando la condizione più gravosa), e saranno munite di dispositivo di autochiusura o saranno mantenute permanentemente chiuse.

Le porte tagliafuoco installate lungo le principali vie di passaggio degli occupanti potranno essere munite di fermo elettromagnetico in apertura, asservito ad IRAI.

Le porte tagliafuoco saranno contrassegnate su entrambi i lati con segnale **UNI EN ISO 7010-F007**, riportante il messaggio "Porta tagliafuoco tenere chiusa" oppure "Porta tagliafuoco a chiusura automatica" se munite di fermo elettromagnetico in apertura (rif. tabella S.3-4 sotto riportata).

| | |
|---|--|
|  <p>F007 Porta tagliafuoco</p> |  <p>F007 Porta tagliafuoco dotata di fermo in apertura</p> |
|---|--|

Tabella S.3-4: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010-F007

CONTINUITÀ DEI COMPARTIMENTI

Le chiusure d'ambito orizzontali (e verticali) dei compartimenti formeranno una barriera continua ed uniforme contro la propagazione degli effetti dell'incendio, nel caso di:

- a) giunzioni tra gli elementi di compartimentazione, grazie alla corretta posa in opera degli stessi;
- b) attraversamento degli impianti tecnologici o di processo con l'adozione di sistemi sigillanti resistenti al fuoco quando gli effetti dell'incendio possono attaccare l'integrità e la forma dell'impianto (es. tubazioni di PVC con collare, sacchetti penetranti nelle canaline portacavi, ...) oppure con l'adozione di isolanti non combustibili su un tratto di tubazione oltre l'elemento di separazione quando gli effetti dell'incendio possono causare solo il riscaldamento dell'impianto (es. tubazioni metalliche rivestite, sul lato non esposto all'incendio dell'elemento di compartimentazione, con idonei materiali isolanti);
- c) canalizzazioni aerauliche, per mezzo dell'installazione di serrande tagliafuoco o impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- d) qualora necessario, caminidi esaustione o di estrazione fumi impiegando canalizzazioni resistenti al fuoco per l'attraversamento dei compartimenti;
- e) eventuali altri condotti verticali (es. cavedi per impianti, cavedi di aerazione, ecc.).

DISTANZA DI SEPARAZIONE PER LIMITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO

La distanza di separazione su spazio a cielo libero che verrà imposta verso altre proprietà avrà lo scopo di limitare la propagazione dell'incendio per irraggiamento.

Le distanze saranno calcolate mediante procedura tabellare di cui al p.to S.3.11.2.

Ai fini del calcolo di tali distanze, saranno considerati come bersagli, a favore di sicurezza, i confini dell'attività.

DETERMINAZIONE TABELLARE DELLA DISTANZA DI SEPARAZIONE

Le distanze di separazione determinate ai punti seguenti consentiranno di limitare

l'irraggiamento termico sui bersagli ad un valore di $12,6 \text{ kW/m}^2$, prodotto dall'eventuale incendio nella sorgente.

Ai fini del calcolo, non saranno considerati come elementi radianti le porzioni di pareti perimetrali chiuse (costituite da pannelli in c.a. – incombustibili e con resistenza termomeccanica non trascurabile).

A favore di sicurezza, il calcolo delle piastre radianti per tutti i compartimenti viene effettuato considerando le dimensioni dell'intera facciata.

La determinazione delle distanze viene verificata secondo le prescrizioni del paragrafo s.3.11.1

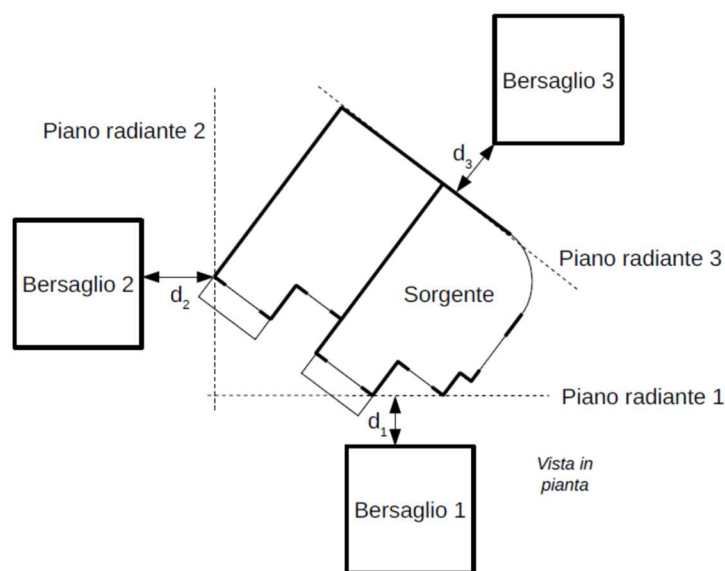


Illustrazione S.3-1: Determinazione del piano radiante, vista in pianta delle costruzioni

Per l'i-esima piastra radiante, la distanza di separazione d_i è calcolata con la seguente relazione:

$$d_i = \alpha_i p_i + \beta_i$$

con:

d_i distanza di separazione [m]

p_i percentuale di foratura per l'i-esima piastra radiante

α_i, β_i coefficienti ricavati alternativamente dalle tabelle S.3-10 o S.3-11 in relazione

al carico di incendio specifico q_f nella porzione d'edificio retrostante l'i-esima piastra radiante ed alle dimensioni della piastra radiante B_i ed H_i .

| B _i [m] | H _i [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | | 6 | | 9 | | 12 | | 15 | | 18 | | 21 | | 24 | | 27 | | 30 | |
| | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β |
| 3 | 2,5 | 1,0 | 4,0 | 0,9 | 5,0 | 0,7 | 5,7 | 0,6 | 6,2 | 0,5 | 6,5 | 0,4 | 6,8 | 0,4 | 7,0 | 0,3 | 7,1 | 0,3 | 7,2 | 0,3 |
| 6 | 3,2 | 1,6 | 5,2 | 1,8 | 6,8 | 1,7 | 8,1 | 1,5 | 9,2 | 1,4 | 10,1 | 1,2 | 10,9 | 1,1 | 11,5 | 1,0 | 12,0 | 0,9 | 12,5 | 0,8 |
| 9 | 3,5 | 2,1 | 6,0 | 2,5 | 8,0 | 2,6 | 9,6 | 2,5 | 11,0 | 2,4 | 12,3 | 2,2 | 13,4 | 2,1 | 14,4 | 1,9 | 15,3 | 1,7 | 16,0 | 1,6 |
| 12 | 3,7 | 2,6 | 6,6 | 3,1 | 8,8 | 3,3 | 10,7 | 3,3 | 12,4 | 3,3 | 13,9 | 3,2 | 15,2 | 3,0 | 16,5 | 2,9 | 17,6 | 2,7 | 18,6 | 2,6 |
| 15 | 3,7 | 2,9 | 7,0 | 3,6 | 9,5 | 3,9 | 11,6 | 4,1 | 13,4 | 4,1 | 15,1 | 4,1 | 16,6 | 4,0 | 18,1 | 3,9 | 19,4 | 3,7 | 20,6 | 3,6 |
| 18 | 3,7 | 3,3 | 7,3 | 4,1 | 10,0 | 4,5 | 12,3 | 4,8 | 14,3 | 4,9 | 16,1 | 4,9 | 17,8 | 4,9 | 19,4 | 4,8 | 20,9 | 4,7 | 22,3 | 4,5 |
| 21 | 3,6 | 3,6 | 7,5 | 4,5 | 10,4 | 5,0 | 12,9 | 5,4 | 15,1 | 5,6 | 17,0 | 5,7 | 18,9 | 5,7 | 20,6 | 5,7 | 22,2 | 5,6 | 23,7 | 5,5 |
| 24 | 3,5 | 3,9 | 7,6 | 4,9 | 10,7 | 5,5 | 13,4 | 6,0 | 15,7 | 6,2 | 17,8 | 6,4 | 19,8 | 6,5 | 21,6 | 6,5 | 23,3 | 6,5 | 24,9 | 6,4 |
| 27 | 3,3 | 4,1 | 7,6 | 5,3 | 11,0 | 6,0 | 13,8 | 6,5 | 16,3 | 6,8 | 18,5 | 7,0 | 20,6 | 7,2 | 22,5 | 7,3 | 24,3 | 7,3 | 26,0 | 7,2 |
| 30 | 3,2 | 4,4 | 7,7 | 5,6 | 11,2 | 6,4 | 14,2 | 7,0 | 16,8 | 7,4 | 19,1 | 7,7 | 21,3 | 7,9 | 23,3 | 8,0 | 25,2 | 8,0 | 27,0 | 8,1 |
| 40 | 2,6 | 5,1 | 7,5 | 6,7 | 11,6 | 7,8 | 15,0 | 8,5 | 18,0 | 9,1 | 20,8 | 9,5 | 23,3 | 9,9 | 25,6 | 10,2 | 27,8 | 10,4 | 29,8 | 10,5 |
| 50 | 2,2 | 5,6 | 7,0 | 7,7 | 11,5 | 8,9 | 15,4 | 9,9 | 18,8 | 10,6 | 21,9 | 11,2 | 24,7 | 11,7 | 27,3 | 12,1 | 29,7 | 12,4 | 32,0 | 12,7 |
| 60 | 1,8 | 6,1 | 6,5 | 8,5 | 11,3 | 10,0 | 15,5 | 11,1 | 19,3 | 12,0 | 22,6 | 12,7 | 25,7 | 13,3 | 28,6 | 13,8 | 31,2 | 14,2 | 33,8 | 14,6 |

Per valori di B_i e H_i intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-10: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico q_f > 1200 MJ/m²

| B [m] | H [m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | 3 | | 6 | | 9 | | 12 | | 15 | | 18 | | 21 | | 24 | | 27 | | 30 | |
| | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β | α | β |
| 3 | 1,7 | 0,5 | 2,6 | 0,3 | 3,1 | 0,2 | 3,3 | 0,2 | 3,4 | 0,2 | 3,5 | 0,2 | 3,5 | 0,1 | 3,6 | 0,1 | 3,6 | 0,1 | 3,6 | 0,1 |
| 6 | 2,0 | 1,0 | 3,5 | 0,8 | 4,6 | 0,7 | 5,3 | 0,5 | 5,9 | 0,4 | 6,2 | 0,3 | 6,5 | 0,3 | 6,7 | 0,3 | 6,8 | 0,2 | 7,0 | 0,2 |
| 9 | 1,9 | 1,4 | 3,9 | 1,3 | 5,4 | 1,2 | 6,5 | 1,0 | 7,4 | 0,8 | 8,1 | 0,7 | 8,6 | 0,6 | 9,0 | 0,5 | 9,4 | 0,5 | 9,7 | 0,4 |
| 12 | 1,8 | 1,7 | 4,1 | 1,8 | 5,8 | 1,7 | 7,2 | 1,5 | 8,4 | 1,3 | 9,3 | 1,2 | 10,1 | 1,0 | 10,8 | 0,9 | 11,4 | 0,8 | 11,8 | 0,7 |
| 15 | 1,6 | 2,0 | 4,1 | 2,2 | 6,0 | 2,2 | 7,7 | 2,0 | 9,0 | 1,9 | 10,2 | 1,7 | 11,2 | 1,5 | 12,1 | 1,4 | 12,9 | 1,2 | 13,5 | 1,1 |
| 18 | 1,4 | 2,2 | 4,0 | 2,6 | 6,1 | 2,6 | 8,0 | 2,5 | 9,5 | 2,4 | 10,9 | 2,2 | 12,1 | 2,0 | 13,1 | 1,9 | 14,0 | 1,7 | 14,9 | 1,6 |
| 21 | 1,3 | 2,4 | 3,9 | 2,9 | 6,2 | 3,1 | 8,1 | 3,0 | 9,9 | 2,9 | 11,4 | 2,7 | 12,7 | 2,6 | 13,9 | 2,4 | 15,0 | 2,2 | 16,0 | 2,1 |
| 24 | 1,1 | 2,6 | 3,7 | 3,2 | 6,1 | 3,5 | 8,2 | 3,5 | 10,1 | 3,4 | 11,7 | 3,3 | 13,2 | 3,1 | 14,6 | 2,9 | 15,8 | 2,7 | 16,9 | 2,6 |
| 27 | 1,0 | 2,7 | 3,5 | 3,5 | 6,0 | 3,8 | 8,3 | 3,9 | 10,2 | 3,9 | 12,0 | 3,8 | 13,6 | 3,6 | 15,1 | 3,4 | 16,4 | 3,3 | 17,6 | 3,1 |
| 30 | 0,9 | 2,9 | 3,4 | 3,8 | 5,9 | 4,2 | 8,2 | 4,3 | 10,3 | 4,3 | 12,2 | 4,2 | 13,9 | 4,1 | 15,5 | 4,0 | 16,9 | 3,8 | 18,2 | 3,6 |
| 40 | 0,6 | 3,2 | 2,8 | 4,5 | 5,4 | 5,2 | 7,9 | 5,5 | 10,3 | 5,7 | 12,5 | 5,7 | 14,5 | 5,7 | 16,3 | 5,6 | 18,0 | 5,5 | 19,6 | 5,3 |
| 50 | 0,4 | 3,4 | 2,3 | 5,1 | 4,8 | 6,0 | 7,4 | 6,6 | 10,0 | 6,9 | 12,3 | 7,0 | 14,6 | 7,1 | 16,6 | 7,1 | 18,6 | 7,1 | 20,4 | 7,0 |
| 60 | 0,2 | 3,5 | 1,9 | 5,6 | 4,3 | 6,7 | 6,9 | 7,5 | 9,5 | 7,9 | 12,0 | 8,2 | 14,4 | 8,4 | 16,6 | 8,5 | 18,8 | 8,5 | 20,8 | 8,5 |

Per valori di B_i e H_i intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-11: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico q_f ≤ 1200 MJ/m²

Nota: in tabella è evidenziata la sola condizione peggiore

Le caratteristiche delle piastre radianti individuate ai fini del calcolo sono le seguenti:

| ID PIASTRA | H _{d,i} [m] | B _{d,i} [m] | q _{f,i} [MJ/m ²] | p _i [#] | α _i [#] | β _i [#] | d _i [m] |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Compartimento LATO NORD | 4,00 | 39,40 | 347 | 0,23 | 2,8 | 4,5 | 5,15 |
| Compartimento LATO EST | 4,00 | 30,40 | 347 | 0,20 | 2,8 | 4,5 | 5,06 |
| Compartimento LATO SUD | 4,00 | 34,90 | 347 | 0,36 | 2,8 | 4,5 | 5,51 |
| Compartimento LATO OVEST | 4,00 | 28,40 | 347 | 0,86 | 3,4 | 3,8 | 6,72 |

con:

H_{d,i} = altezza di progetto dell'i-esima piastra radiante [m]

B_{d,i} = larghezza di progetto dell'i-esima piastra radiante [m]

q_{f,i} = carico di incendio specifico del compartimento che insiste sull'i-esima piastra radiante [MJ/m²]

α_i = coefficiente tabellare α dell'i-esima piastra radiante [#]

β_i = coefficiente tabellare β dell'i-esima piastra radiante [#]

p_i = percentuale di foratura dell'i-esima piastra radiante [#]

d_i = distanza di separazione minima – calcolo mediante metodo analitico [m]

Come di evince dagli elaborati grafici allegati, le distanze di separazione calcolate sono compatibili con le distanze del fabbricato dai confini dell'attività e dagli altri fabbricati ricettori.

2.7 ESODO – S4

La finalità del sistema d'esodo è quella di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere o permanere in un luogo sicuro, a prescindere dall'intervento dei Vigili del Fuoco.

La determinazione delle caratteristiche necessarie alla gestione delle vie di esodo è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.4 del D.M. 03.08.2015 e

s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Gli occupanti raggiungono un <i>luogo sicuro</i> prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo. |
| II | Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano. |

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Tutte le attività |
| II | Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, ...) |

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Il livello di prestazione che verrà richiesto al sistema di esodo è pari a I, ovverosia sarà previsto l'esodo degli occupanti verso luogo sicuro (pubblica via).

Gli spazi scoperti attorno al fabbricato costituiranno luogo sicuro temporaneo per gli occupanti in esodo dal Fabbricato. Tramite questi ultimi si potranno raggiungere gli accessi alla pubblica via.

La modalità di esodo prescelta è di tipo simultaneo, con soluzione di tipo conforme.

SCALE D'ESODO

Il fabbricato si sviluppa su un solo piano. Pertanto non sono presenti scale interne.

SCALA DI ACCESSO ALLA COPERTURA PER MANUTENZIONI

In progetto è prevista la realizzazione di una scala in ferro per l'accesso alla copertura per manutenzioni.

Pur non essendo una via d'esodo tale scala non sarà soggetta ad irraggiamento dovuto all'incendio superiore a 2,5 kW/m² e non sarà investita dai prodotti della combustione.

Queste condizioni si ritengono soddisfatte realizzandola secondo il criterio 1 di cui alla tabella S.4-5; le strutture circostanti soddisfano il requisito di almeno EI 30'.

È generalmente ammessa la prossimità di impianti tecnologici e di servizi ausiliari al funzionamento dell'attività, nel rispetto dei vincoli imposti nei capitoli S.10 e V.3.

Saranno evitate per quanto possibile scale d'esodo composte da un solo gradino in quanto fonte d'inciampo. In caso contrario, il gradino sarà opportunamente segnalato.

RAMPE D'ESODO

Non previste in progetto. Nel caso in cui fosse necessaria la realizzazione di rampe d'esodo che, seppur esterne, poste su spazio a cielo libero, saranno dimensionate come vie di esodo verticali.

ELIMINAZIONE O SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE PER L'ESODO

All'interno dell'asilo è prevista la presenza di personale che può non avere sufficienti abilità motorie per il raggiungimento del luogo sicuro in caso di emergenza, oltre ai lattanti e neonati in quanto già appartenenti a tale categoria.

Per la conformazione geometrica della struttura non è necessario realizzare appositi spazi calmi. Nelle aule e negli spazi comuni quali Agorà, palestra e laboratorio, saranno comunque presenti indicazioni sui comportamenti da tenere in attesa dell'assistenza dei soccorritori.

PORTE LUNGO LE VIE D'ESODO

Le porte installate lungo le vie d'esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti. L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie d'esodo. In particolare, le porte che si aprono su spazi aperti o corridoi non ridurranno la larghezza calcolata del percorso d'esodo, né creeranno pericolo per gli occupanti durante l'esodo. Le porte si apriranno su aree piane orizzontali, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Qualora, per necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, si renda necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte,

saranno adottati idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte. In tali casi, la gestione della sicurezza antincendio dell'attività prevedrà le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza. In alternativa a porte munite dei dispositivi di apertura della tabella S.4-6, potranno essere installate porte apribili nel verso dell'esodo progettate e realizzate a regola d'arte, di modo che l'apertura durante l'esercizio possa avvenire a semplice spinta sull'intera superficie della porta.

| Ambito servito | Caratteristiche della porta | | |
|---|-----------------------------|--|-------------------------|
| | Occupanti serviti [1] | Verso di apertura | Dispositivo di apertura |
| Ambiti dell'attività non aperti al pubblico | n > 50 occupanti | Nel senso dell'esodo [2] | UNI EN 1125 [3] |
| Ambiti dell'attività aperti al pubblico | n > 25 occupanti | | |
| Aree a rischio specifico | n > 10 occupanti | | UNI EN 179 [3] [4] |
| | n > 5 occupanti | | |
| Altri casi | | Secondo risultanze della valutazione del rischio [5] | |

[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.

[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

Al fine di consentire l'affidabile, immediata e semplice apertura delle porte ad apertura manuale, tutte le uscite di sicurezza dai compartimenti del fabbricato avranno apertura nel verso dell'esodo e saranno dotate di maniglione antipánico.

Si ribadisce che le uscite saranno posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti verso luogo sicuro.

Tali uscite potranno essere contrassegnate sul lato verso luogo sicuro con Segnale



Illustrazione S.4-2: Esempio di segnale per uscita finale

UNIEN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio".

SEGNALETICA DI ESODO E DI ORIENTAMENTO

Il sistema d'esodo sarà facilmente riconoscibile dagli occupanti grazie ad apposita segnaletica di sicurezza.

La segnaletica d'esodo sarà adeguata alla complessità dell'attività e consentirà l'orientamento degli occupanti (wayfinding). A tal fine:

- a. saranno installate in alcuni punti strategici apposite planimetrie semplificate, correttamente orientate, in cui sia indicata la posizione del lettore (es. "Voi siete qui") ed il layout del sistema d'esodo (es. vie d'esodo, spazi calmi, luoghi sicuri, ...). A tal proposito potranno essere applicate le indicazioni contenute nella norma UNI ISO 23601 "Identificazione di sicurezza - Planimetrie per l'emergenza";
- b. potranno essere applicate le indicazioni supplementari contenute nella norma ISO 16069 "Graphical symbols - Safety signs - Safety way guidance systems (SWGS)".

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| E007 Luogo sicuro | E024 Spazio calmo | E001 Via d'esodo | E026 Via d'esodo verso spazio calmo | E060 Sedia d'evacuazione |

Tabella S.4-8: Esempi di segnali UNI EN ISO 7010

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Tutta l'attività sarà coperta da impianto di illuminazione di emergenza, anche qualora l'illuminazione possa risultare occasionalmente insufficiente a consentire l'esodo degli occupanti (i.e. attività esercite in orari pomeridiani, locali con scarsa illuminazione naturale, ecc.).

Durante l'esodo, l'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un illuminamento orizzontale al suolo sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti, in conformità alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque ≥ 1 lux lungo la linea centrale della via d'esodo; l'impianto sarà esteso fino al luogo sicuro (accessi alla via pubblica).

AFFOLLAMENTO

L'affollamento massimo previsto all'interno del fabbricato è determinato sulla base dei criteri della tabella S.4-13 del D.M. in parola e, per l'asilo, determinato in base a dichiarazione del titolare dell'attività. Tali valori saranno i massimi rispettati nella condizione d'esercizio di riferimento dell'attività.

Il valore di affollamento massimo complessivo tiene conto anche di eventuali esterni con accesso occasionale (esempio: genitori che accompagnano e ritirano i bambini, riunioni con Direzione e docenti, ecc...).

Di seguito si riporta il quadro dell'affollamento dell'attività.

| DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO | S [m ²] | Piano | affollamento |
|---|---------------------|---------------|---|
| Compartimento 1 Didattica, Direzione, laboratory/Agorà | 683,22 | Terra | 16+60 = 76 |
| Compartimento 2 Cucina, ripostiglio ecc.. | 92,83 | Terra | 4 |
| Compartimento 3 Locale tecnico | 23,24 | terra | Normalmente impresenziato – ammesse al più 2 persone occasional (contemporanee a quelle dei Compartimenti 1 e 2) |
| Compartimento 1 | | terra | Presenza occasionale non contemporanea con tempo limitato (genitori): max 60* |
| | 799,29 | totale | 80 (max 100) |

In base alle dichiarazioni rese dalla Direzione scolastica la presenza dei genitori è limitata alla sola consegna / ritiro dei bambini. Tutte le manifestazioni, feste e ritrovi vengono svolti all'esterno, su aree a cielo libero.

NUMERO MINIMO DI VIE ESODO ED USCITE INDIPENDENTI

Il numero minimo di vie di esodo indipendenti per l'asilo sarà pari a 2, in linea con i criteri di Tabella S.4-15. Come indicato nella planimetria allegata le vie d'esodo principali si sviluppano lungo due linee incrociate con la presenza di una uscita di sicurezza ad ogni estremità che permettono l'esodo su spazi a cielo libero e luogo

sicuro (pubblica via). Non sono presenti corridoi ciechi.

| R _{vita} | Affollamento dell'ambito servito | Numero minimo uscite indipendenti |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Qualsiasi | > 500 occupanti | 3 |
| B1 [1], B2 [1], B3 [1] | > 200 occupanti | |
| Altri casi | | 2 |
| Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2. | | 1 |
| [1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m ² | | |

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

CORRIDOI CIECHI

Non sono presenti corridoi ciechi.

LUNGHEZZE DI ESODO E CARATTERISTICHE DEL LUOGO SICURO

Almeno una delle lunghezze di esodo determinate da un qualunque punto del Fabbricato (e conteggiate fino a luogo sicuro temporaneo – spazi scoperti circostanti il fabbricato) non supererà i valori massimi di cui alla Tabella S.4-25 estesi secondo i requisiti aggiuntivi di cui al p.to S.4.10 del D.M. in parola

| R _{vita} | Max lunghezza d'esodo L _{es} | R _{vita} | Max lunghezza d'esodo L _{es} |
|-------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| A1 | ≤ 70 m | B1, E1 | ≤ 60 m |
| A2 | ≤ 60 m | B2, E2 | ≤ 50 m |
| A3 | ≤ 45 m | B3, E3 | ≤ 40 m |
| A4 | ≤ 30 m | Cii1, Ciii1 | ≤ 40 m |
| D1 | ≤ 30 m | Cii2, Ciii2 | ≤ 30 m |
| D2 | ≤ 20 m | Cii3, Ciii3 | ≤ 20 m |

I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

In particolare, come si evince dalla tavola allegata, per tutti i percorsi d'esodo risulta L_{es} < 30,00 m.

ALTEZZA DELLE VIE DI ESODO

L'altezza minima delle vie di esodo sarà pari a 2,70 m. Qualora siano presenti altezze inferiori in brevi tratti lungo le vie d'esodo, questi saranno opportunamente segnalati.

LARGHEZZA DELLE VIE DI ESODO

La larghezza delle vie di esodo è la minima, misurata dal piano di calpestio fino ad un'altezza di 2 m, deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti con esclusione degli estintori. Tra gli elementi sporgenti non saranno considerati corrimano e

dispositivi di apertura delle porte con sporgenza ≤ 80 mm.

La larghezza delle vie di esodo sarà valutata lungo tutta la via di esodo. Essa verrà imposta secondo le prescrizioni di cui ai p.ti S.4.8.7 e S.4.8.9 del D.M. in parola.

Al fine di garantire l'esodo agevole da parte delle educatrici, vista la probabile presenza anche di lettini con ruote e /o carrozzine, si prescrive una larghezza minima delle vie d'esodo, libere da ostacoli, di almeno 120 cm. Inoltre essendo un'attività con densità di affollamento $\geq 0,7$ persone/m², ciascuna via d'esodo orizzontale non deve presentare riduzioni di larghezza da monte a valle nella direzione dell'esodo, al fine di limitare la probabilità che si sviluppi sovraffollamento localizzato.

Come si evince dagli elaborati grafici in allegato, da ogni punto dell'attività tutte le lunghezze di esodo soddisfano il requisito richiesto.

VERIFICA DI RIDONDANZA DELLE VIE DI ESODO

Per i compartimenti d'ambito 1 e 2, ove sono previste almeno due vie di esodo indipendenti, verrà eseguita la verifica di ridondanza sopprimendo una via di esodo alla volta e verificando che la restante (indipendente da quella soppressa) abbia da sola larghezza complessiva sufficiente a consentire l'esodo degli occupanti.

La verifica di ridondanza non comporterà una riverifica delle lunghezze di esodo, per le quali si rimanda ai punti precedenti (condizioni di disponibilità di tutte le vie di esodo).

| R _{vita} | Larghezza unitaria | Δt _{coda} | R _{vita} | Larghezza unitaria | Δt _{coda} |
|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| A1 | 3,40 | 330 s | B1, C1, E1 | 3,60 | 310 s |
| A2 | 3,80 | 290 s | B2, C2, D1, E2 | 4,10 | 270 s |
| A3 | 4,60 | 240 s | B1 [1], B2 [1], B3, C3, D2, E3 | 6,20 | 180 s |
| A4 | 12,30 | 90 s | | | |

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.

[1] Per occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m².

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

| Larghezza | Criterio |
|-----------|--|
| ≥ 1200 mm | Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m ² |
| ≥ 1000 mm | Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti |
| ≥ 900 mm | Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento |
| ≥ 800 mm | Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti |
| ≥ 700 mm | Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ...) |
| ≥ 600 mm | Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...). |

L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

Per l'intero fabbricato in esame, avendo le uscite di sicurezza una **larghezza di 120 cm**, sarà qui effettuata una verifica cautelativa considerando che vi sia un'unica via di esodo disponibile per qualunque ambito avente larghezza di 120 cm e con R_{vita} dell'ambito pari a D1:

$$(1200 \text{ mm} - 500 \text{ mm}) / 4,10 \text{ mm/persona} = 170 \text{ persone} > 80 \text{ persone}$$

Nella verifica è stata considerata anche la decurtazione dalla via di esodo di 500 mm che servono per consentire il contro-flusso dei soccorritori esterni in ingresso all'attività, ai fini dell'operatività antincendio di livello di prestazione IV.

Il valore di 4,10 mm/persona (assunto a favore di sicurezza considerando il caso di una via di esodo) ha valenza per la verifica delle vie di esodo orizzontali (ove il coefficiente unitario per l'esodo è inferiore).

Il valore di capacità di deflusso ottenuto è superiore al totale degli occupanti del fabbricato. Pertanto, la verifica di ridondanza delle vie di esodo è sempre soddisfatta per ciascun ambito del Fabbricato (singolarmente con affollamento inferiore al

complessivo).

CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE VIE DI ESODO ORIZZONTALI

Per la verifica delle vie di esodo orizzontali si rimanda alla precedente verifica di ridondanza, che rappresenta il caso peggiorativo.

Di seguito si riporta per completezza l'indicazione sulla larghezza minima delle uscite di sicurezza e, in generale, delle vie di esodo orizzontali che saranno presenti nel Fabbricato: 90 cm.

| Larghezza | Criterio |
|--|---|
| ≥ 1200 mm | Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m ² |
| ≥ 1000 mm | Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti |
| ≥ 900 mm | Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento |
| ≥ 800 mm | Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti |
| ≥ 700 mm | Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, ...) |
| ≥ 600 mm | Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, ...). |
| L'affollamento dell'ambito servito corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito. | |

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

CALCOLO DELLA LARGHEZZA DELLE VIE DI ESODO VERTICALI

Nel caso in esame non sono presenti vie d'esodo verticali in quanto edificio monopiano.

CALCOLO DELLA LARGHEZZA MINIMA DELLE USCITE FINALI

Dal momento che le uscite finali coincidono con le vie di esodo (non vi è anche afflusso contemporaneo da vie di esodo orizzontali), si rimanda alle considerazioni dei paragrafi precedenti.

In base alla valutazione del rischio e considerando il tipo di attività in esame, si ritiene di non prevedere il centro di gestione delle emergenze. Tuttavia, sarà presente in sito una postazione (es. negli uffici) nella quale è possibile il rimando dello stato degli allarmi nel sito e dalla quale è possibile dare avvio alle procedure di emergenza,

predisposta anche per la chiamata ai soccorsi esterni VV.F..

In relazione al fatto che l'evento incendio può verificarsi anche ad attività impresenziata, sarà eventualmente valutata la possibilità aggiuntiva di prevedere la chiamata remota al responsabile dell'attività e/o ai soccorsi VVF (es. mediante combinatore telefonico).

2.8 GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO – S5

La gestione della sicurezza antincendio (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale dell'attività atta a garantirne, nel tempo, un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

La determinazione delle caratteristiche necessarie ad una adeguata GSA è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.5 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE

Per la tipologia di attività in oggetto il livello di prestazione I.

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza |
| II | Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto |
| III | Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata |

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Attività ove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| II | Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione |
| III | Attività ove sia verificato <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti. |

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

La scelta è la soluzione conforme al livello di prestazione I.

Pertanto è prevista la seguente struttura minima con relativi compiti:

- Un responsabile dell'attività (dirigente scolastico)
- Nomina e formazione addetti antincendio (in funzione del DVR)
- adozione di un GSA in esercizio
- adozione di un GSA in emergenza

| Struttura organizzativa minima | Compiti e funzioni |
|-------------------------------------|--|
| Responsabile dell'attività | <ul style="list-style-type: none"> organizza la GSA in esercizio; organizza la GSA in emergenza; [1] predispone, attua e verifica periodicamente il piano d'emergenza; [1] provvede alla formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature; [1] nomina le figure della struttura organizzativa. |
| [1] Addetti al servizio antincendio | Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza. |
| GSA in esercizio | Come prevista al paragrafo S.5.7, limitatamente ai paragrafi S.5.7.1, S.5.7.3, S.5.7.4, S.5.7.5 e S.5.7.8. |
| GSA in emergenza | Come prevista al paragrafo S.5.8 |
| [1] Solo se attività lavorativa | |

Tabella S.5-3: Soluzioni conformi per il livello di prestazione I

MISURE DI PREVENZIONE INCENDI

Si riportano, a titolo esemplificativo, alcune azioni elementari per la prevenzione degli incendi:

a. pulizia dei luoghi ed ordine ai fini della riduzione sostanziale:

- i. della probabilità di innesco di incendi (es. riduzione delle polveri, dei materiali stoccati scorrettamente o al di fuori dei locali deputati, ...),
- ii. della velocità di crescita dei focolari (es. la stessa quantità di carta correttamente archiviata in armadi metallici riduce la velocità di propagazione dell'incendio);

b. riduzione degli inneschi;

Nota: siano identificate e controllate le potenziali sorgenti di innesco (es. uso di fiamme libere non autorizzato, fumo in aree ove sia vietato, apparecchiature elettriche malfunzionanti o impropriamente impiegate, ...).

c. riduzione del carico di incendio;

d. sostituzione di materiali combustibili con velocità di propagazione dell'incendio rapida, con altri con velocità d'incendio più lenta;

e. controllo e manutenzione regolare dei sistemi, dispositivi, attrezzature e degli impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

f. controllo degli accessi e sorveglianza, senza che ciò possa limitare la disponibilità del sistema d'esodo;

g. gestione dei lavori di manutenzione o di modifica dell'attività; il rischio d'incendio aumenta notevolmente quando si effettuano lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria e di modifica, in quanto possono essere:

- i. condotte operazioni pericolose (es. lavori a caldo, ...);
- ii. temporaneamente disattivati impianti di sicurezza;
- iii. temporaneamente sospesa la continuità di compartimentazione;
- iv. impiegate sostanze o miscele pericolose (es. solventi, colle, ...).

Tali sorgenti di rischio aggiuntive, generalmente non considerate nella progettazione antincendio iniziale, devono essere specificamente affrontate (es. se previsto nel DVR, ...).

h. in attività lavorative, formazione ed informazione del personale ai rischi specifici dell'attività, secondo la normativa vigente;

- i. istruzioni e segnaletica contenenti i divieti e le precauzioni da osservare.

Le misure di prevenzione degli incendi identificate nella fase di valutazione del rischio sono vincolanti per l'esercizio dell'attività.

GESTIONE DELLA SICUREZZA NELL'ATTIVITA' IN ESERCIZIO

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate.

La gestione della sicurezza antincendio durante l'esercizio dell'attività deve prevedere almeno:

- a. la riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione della manutenzione, come riportato al paragrafo S.5.5;
- b. il controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio, di cui ai paragrafi S.5.7.1 e S.5.7.3;
- c. la preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove d'evacuazione periodiche, di cui ai paragrafi S.5.7.4 e S.5.7.5.

Nota La pianificazione deve prevedere tutte le azioni fino al ripristino delle condizioni di

sicurezza dell'attività.

Registro dei controlli

1. Il responsabile dell'attività deve predisporre un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

- a. i controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
- b. le attività di informazione, formazione ed addestramento, ai sensi della normativa vigente per le attività lavorative;
- c. le prove di evacuazione.

Tale registro deve essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

Il responsabile dell'attività deve curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Il piano deve prevedere:

- a. le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
- b. la programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tenendo conto della valutazione del rischio dell'attività;
- c. la specifica informazione agli occupanti;
- d. i controlli delle vie di esodo per garantirne la fruibilità e della segnaletica di sicurezza;
- e. la programmazione della manutenzione di sistemi, dispositivi, attrezzature e impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- f. le procedure per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie e delle modifiche, che comprendano almeno:
 - i. l'individuazione dei pericoli e la valutazioni dei rischi legati all'intervento di

modifica o di manutenzione.

ii. le misure di sicurezza da implementare;

iii. l'assegnazione delle responsabilità;

iv. le eventuali altre azioni necessarie in fase di esecuzione o successivamente all'intervento;

g. la programmazione della revisione periodica.

Nota Tra le azioni necessarie possono essere incluse attività di informazione o formazione, aggiornamenti di piani di manutenzione, aggiornamento del DVR, aggiornamento dei documenti della GSA, ...

Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte in accordo a norme, TS e TR pertinenti, ed al manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.

Il manuale di uso e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio è predisposto secondo la regolamentazione applicabile o normativa tecnica ed è fornito al responsabile dell'attività.

Le operazioni di controllo e manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale sono almeno quelle indicate da norme, TS e TR pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio è svolta da personale esperto in materia, sulla base della regola dell'arte, che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte.

La tabella S.5-8 indica le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

| Impianto o attrezzatura antincendio | Norme e TS per verifica, controllo, manutenzione |
|---|---|
| Estintori | UNI 9994-1 |
| RI | UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845 |
| SPK | UNI EN 12845 |
| IRAI | UNI 11224 |
| SEFC | UNI 9494-3 |
| Sistemi a pressione differenziale | UNI EN 12101-6 |
| Sistemi a polvere | UNI EN 12416-2 |
| Sistemi a schiuma | UNI EN 13565-2 |
| Sistemi spray ad acqua | UNI CEN/TS 14816 |
| Sistema estinguente ad aerosol condensato | UNI ISO 15779 |
| Sistemi a riduzione di ossigeno | UNI EN 16750 |
| Porte e finestre apribili resistenti al fuoco | UNI 11473 |
| Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso | UNI 11280 |

Tabella S.5-8: Norme e TS per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio

Preparazione all'emergenza

La preparazione all'emergenza, nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio, si esplica:

- tramite pianificazione delle azioni da eseguire in caso d'emergenza, in risposta agli scenari incidentali ipotizzati;
- nelle attività lavorative, con la formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano d'emergenza e con prove di evacuazione.

La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.

La preparazione all'emergenza deve includere planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza, comprese le istruzioni o le procedure per l'esodo degli occupanti, indicando in particolare le misure di assistenza agli occupanti con specifiche necessità.

In prossimità degli accessi di ciascun piano dell'attività, devono essere esposte:

- planimetrie esplicative del sistema d'esodo e dell'ubicazione delle attrezzature

antincendio;

b. istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.

| Livello di prestazione | Preparazione all'emergenza |
|------------------------|---|
| I | <p>La preparazione all'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> ◦ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso; ◦ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature; ◦ azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica; • istruzioni generali per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità; • istruzioni specifiche per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità, in caso di presenza non occasionale; • Istruzioni per il ripristino delle condizioni di sicurezza dopo l'emergenza. |

Unità gestionale GSA

1. L'unità gestionale GSA provvede al monitoraggio, alla proposta di revisione ed al coordinamento della GSA in emergenza.

2. L'unità gestionale GSA in esercizio:

a. attua la gestione della sicurezza antincendio attraverso la predisposizione delle procedure gestionali ed operative e di tutti i documenti della GSA;

b. provvede direttamente o attraverso le procedure predisposte al rilievo delle non conformità del sistema e della sicurezza antincendio, segnalandole al responsabile dell'attività;

c. aggiorna la documentazione della GSA in caso di modifiche.

2.9 CONTROLLO DELL'INCENDIO – S6

La misura di controllo dell'incendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua protezione di base (attuata con

estintori) e per la sua protezione manuale o protezione automatica finalizzata al controllo dell'incendio o anche, grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione.

La determinazione delle caratteristiche necessarie al controllo dell'incendio è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.6 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte di seguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Nessun requisito |
| II | Estinzione di un principio di incendio |
| III | Controllo o estinzione manuale dell'incendio |
| IV | Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività |
| V | Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività |

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Non ammesso nelle attività soggette |
| II | Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2; R_{beni} pari a 1, 2; $R_{ambiente}$ non significativo; tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m; carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 4000 \text{ m}^2$; per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda qualsiasi; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| III | Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione. |
| IV | In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). |
| V | Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale. |

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Pur essendo soddisfatte tutte le condizioni per l'attribuzione di un livello di prestazione II, sarà prevista l'installazione di una rete idrica antincendio interna con **Naspi UNI 25**

- misura corrispondente ad un livello di prestazione III della misura S.6.

Tutto il sito sarà inoltre protetto da rete idrica antincendio per la protezione esterna realizzata con almeno **un idrante soprassuolo UNI 70**.

In tutti i compartimenti saranno installati estintori d'incendio manuali secondo le indicazioni del paragrafo S.6.6 della RTO. Per la cucina sarà previsto un estintore con lettera F.

Di seguito si riporta il dettaglio della soluzione progettuale prevista.

ESTINTORI D'INCENDIO

La tipologia degli estintori installati è stata selezionata sulla base della valutazione del rischio ed in riferimento alle classi di fuoco di cui alla tabella S.6-4.

Nel caso di fuochi coinvolgenti impianti o apparecchiature elettriche sotto tensione, la scelta degli estintori sarà effettuata a seguito considerando rischio di elettrocuzione cui potrebbe essere sottoposto l'utilizzatore durante le operazioni di estinzione. La possibilità di utilizzare mezzi manuali di lotta all'incendio sulle apparecchiature elettriche sotto tensione, compresi i limiti di impiego, saranno chiaramente indicati sulla etichettatura del mezzo manuale individuato.

| Classe di fuoco | Descrizione | Estinguente |
|-----------------|--|---|
| A | Fuochi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci | L'acqua, l'acqua con additivi per classe A, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate per tali fuochi. |
| B | Fuochi di materiali liquidi o solidi liquefacibili | Per questo tipo di fuochi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da acqua con additivi per classe B, schiuma, polvere e biossido di carbonio. |
| C | Fuochi di gas | L'intervento principale contro tali fuochi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla. A tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas. |
| D | Fuochi di metalli | Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per i fuochi di classe A e B è idoneo per fuochi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio). In tali condizioni occorre utilizzare delle polveri speciali ed operare con personale specificamente addestrato. |
| F | Fuochi che interessano mezzi di cottura (oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura | Gli estinguenti per fuochi di classe F spengono principalmente per azione chimica intervenendo sui prodotti intermedi della combustione di olii vegetali o animali. Gli estintori idonei per la classe F hanno superato positivamente la prova dielettrica. L'utilizzo di estintori a polvere e di estintori a biossido di carbonio contro fuochi di classe F è considerato pericoloso. |

— Tabella S.6-4: Classi dei fuochi secondo la norma europea EN 2 ed agenti estinguenti

Riepilogando:

- Compartimento 1: estintori tipo A
- Compartimento 2: estintore tipo F
- Compartimento 3: estintore tipo B a polvere + un estintore tipo C per propano

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato, pertanto saranno collocati:

- a) in posizione facilmente visibile e raggiungibile, lungo i percorsi d'esodo in prossimità delle uscite dei locali, di piano o finali,
- b) in prossimità delle aree a rischio specifico.

Per consentire a tutti gli occupanti di impiegare gli estintori per rispondere immediatamente ad un principio di incendio, le impugnature dei presidi manuali saranno collocate ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

ESTINTORI PORTATILI DI CLASSE A

In tutti i compartimenti sarà installato un numero di estintori di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento di 30 m e del potere minimo estinguente 21 A così come indicato nella Tabella S.6-5 in corrispondenza di $R_{vita} = D1$.

Gli estintori installati (del tipo a polvere) si rivelano comunque efficaci anche per incendi di classe B e C.

| Profilo di rischio R_{vita} | Max distanza di raggiungimento | Minima capacità estinguente | Minima carica nominale |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| A1, A2 | 40 m | 13 A | |
| A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2 | 30 m | 21 A | 6 litri o 6 kg |
| A4, B3, C3, E3 | 20 m | 27 A | |

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Per il compartimento 2 sarà installato un estintori di classe F nel rispetto della distanza massima di raggiungimento di 30 m e del potere minimo estinguente 21 A così come indicato nella Tabella S.6-5 in corrispondenza della cucina, ed un estintore di classe A nel rispetto della distanza massima di raggiungimento di 30 m e del potere minimo estinguente 21 A così come indicato nella Tabella S.6-5 in corrispondenza di $R_{vita} = D1$.

ESTINTORI PORTATILI PER RISCHI SPECIFICI – ESTINTORI A CO2

Ad integrazione della copertura di base con estintori di classe A, saranno opportunamente installati estintori ad anidride carbonica nei pressi di alcuni punti specifici, in prossimità di attrezzature elettriche (esempio nel compartimento 3) sulle quali è possibile intervenire, secondo le indicazioni di cui alla nota [2] della seguente Tabella S.6-8.

| Classe di incendio o altri rischi | Requisiti minimi |
|---|---|
| Classe C | Nessuno, in quanto l'estinzione in sicurezza di un fuoco di classe C da parte di occupanti non specificamente formati si effettua tramite la chiusura della valvola di intercettazione disponibile in prossimità. |
| Classe D | Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su incendi di classe D, idonei all'uso previsto [1]. |
| Impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione | Siano installati estintori adatti ad operare su impianti ed apparecchiature elettriche sotto tensione in prossimità della sorgente di rischio, idonei all'uso previsto [2]. |
| Solventi polari | Siano installati, in prossimità della sorgente di rischio, estintori adatti ad operare su solventi polari, idonei all'uso previsto. |
| <p>[1] Gli estintori per fuochi di classe D non sono idonei per altre classi di fuoco.</p> <p>[2] Gli estintori portatili conformi alla norma EN 3-7 con agente estinguente privo di conducibilità elettrica (es. polvere, anidride carbonica, ...) sono idonei all'utilizzo su impianti e apparecchiature elettriche sino a 1000 V ed alla distanza di 1 m. Gli estintori a base d'acqua conformi alla norma EN 3-7 devono superare la prova dielettrica per poter essere utilizzati su impianti ed apparecchiature elettriche sino a 1000 V e alla distanza di 1 m.</p> | |

Tabella S.6-8: Requisiti estintori per altri fuochi o rischi specifici

RETE IDRICA ANTINCENDIO

Il Fabbricato sarà coperto da una rete idranti per la protezione interna realizzata con Naspi UNI 25 (n°2 contrapposti). In corrispondenza di tali naspi è presente un cartello di avviso: "sganciare impianto elettrico prima dell'utilizzo dei naspi".

Tutto il sito sarà inoltre protetto da rete idrica antincendio per la protezione esterna realizzata con idranti soprassuolo UNI 70.

La rete è dimensionata per garantire prestazioni idrauliche corrispondenti ad un livello di pericolosità 2 secondo la norma UNI 10779.

Le prestazioni minime garantite saranno dunque le seguenti:

- agli idrante UNI 70 una portata di 300 l/min con una pressione non inferiore a 3 bar, nella posizione idraulicamente più sfavorevole, per almeno 60 min (funzionamento simultaneo di 4 bocche DN 70);

- ai naspi UNI 25 degli uffici una portata di 30 l/min con una pressione non inferiore a 3 bar per almeno 60 min (funzionamento di 1 naspo alla volta, essendo la palazzina suddivisa in tre compartimenti distinti).

ALIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

L'impianto idrico antincendio sarà alimentato direttamente da rete pubblica.

2.10 RIVELAZIONE ED ALLARME – S7

Gli impianti di rivelazione e segnalazione allarme incendio hanno come obiettivo il rivelare prima possibile la presenza di un incendio e lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali programmate.

La determinazione delle caratteristiche necessarie per **I'IRAI** è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.7 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte diseguito.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|--|
| I | Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività. |
| II | Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme. |
| III | Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività. |
| IV | Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività. |

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | <p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| II | <p>Ambiti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,7$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| III | Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione. |
| IV | In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,...). |

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Nell'attività sarà applicato il **livello III**, prevedendo un impianto automatico di rivelazione e segnalazione manuale di allarme incendi a norma UNI 9795 a copertura di tutti i compartimenti dell'attività.

| Livello di prestazione | Aree sorvegliate | Funzioni minime degli IRAI | | Funzioni di evacuazione ed allarme | Funzioni di impianti [1] |
|------------------------|------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| | | Funzioni principali | Funzioni secondarie | | |
| I | - | [2] | | [3] | [4] |
| II | - | B, D, L, C | - | [9] | [4] |
| III | [12] | A, B, D, L, C | E, F [5], G, H, N [6] | [9] | [4] o [11] |
| IV | Tutte | A, B, D, L, C | E, F [5], G, H, M [7], N, O [8] | [9] o [10] | [11] |

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.
[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.
[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, ...) comunque percepibili da parte degli occupanti.
[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.
[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.
[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.
[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).
[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, ...).
[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.
[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.
[12] Spazi comuni, percorsi d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vita} in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

La progettazione dell'IRAI prevederà sicuramente l'implementazione delle funzioni principali A, C e D estese a tutta l'attività.

Non saranno implementate le funzioni G, H e N in quanto la gestione è demandata a procedure operative nella pianificazione d'emergenza, così come l'arresto degli impianti tecnologici non sarà automatico.

| |
|---|
| A, Rivelazione automatica dell'incendio |
| B, Funzione di controllo e segnalazione |
| D, Funzione di segnalazione manuale |
| L, Funzione di alimentazione |
| C, Funzione di allarme incendio |

Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

| |
|---|
| E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio |
| F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio |
| G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio |
| H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio |
| J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto |
| K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto |
| M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali |
| N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria |
| O, Funzione di gestione ausiliaria (<i>building management</i>) |

Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Per la corretta progettazione, installazione ed esercizio dell'IRAI sarà prevista, in conformità alla vigente regolamentazione e alle norme adottate dall'ente di normazione nazionale, la verifica della compatibilità e della corretta interconnessione dei componenti, compresa la specifica sequenza operativa delle funzioni da svolgere (rif. norma UNI EN 54-13).

Per consentire a tutti gli occupanti di inviare l'allarme d'incendio, i pulsanti manuali della funzione D, per quanto tecnicamente possibile, saranno collocati ad una quota pari a circa 110 cm dal piano di calpestio.

La comunicazione dell'allarme con la funzione principale C sarà veicolata attraverso modalità multisensoriali (almeno due sensi), a seconda della condizione degli occupanti cui è diretta, per ottenerne una partecipazione collaborativa adeguata alla situazione di emergenza.

Per i segnali acustici di preallarme e di allarme incendio della funzione principale C, si farà riferimento per quanto possibile alla norma UNI 11744.

2.11 CONTROLLO FUMI E CALORE – S8

La misura antincendio di controllo di fumo e calore ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione o lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

La determinazione delle caratteristiche minime del sistema di controllo ed evacuazione di fumi e calore è stata eseguita, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.8 del D.M. 03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Nessun requisito |
| II | Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso. |
| III | Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: <ul style="list-style-type: none"> la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi. |

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|---|
| I | Compartimenti dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> carico di incendio specifico $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$; per compartimenti con $q_f > 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 25 \text{ m}^2$; per compartimenti con $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$: superficie lorda $\leq 100 \text{ m}^2$; non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| II | Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione. |
| III | In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f , presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...). |

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Per quanto discende dalla valutazione del rischio incendio, in tutto il fabbricato sarà

garantita la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza nel rispetto del livello di prestazione II (soluzione conforme), secondo quanto indicato nei paragrafi seguenti.

APERTURE DI SMALTIMENTO DI FUMO E CALORE DI EMERGENZA – CARATTERISTICHE E TIPOLOGIA

Le aperture di smaltimento di fumo e calore di emergenza che verranno previste avranno il solo scopo di facilitare l'opera di estinzione dei soccorritori.

Esse saranno realizzate in modo tale che sia possibile smaltire fumo e calore dai vari ambiti del fabbricato, cercando di ridurre al minimo possibile l'interferenza con il sistema di vie d'esodo e la propagazione dell'incendio tra i compartimenti. Le aperture saranno inoltre protette dall'ostruzione accidentale durante l'esercizio dell'attività.

Le indicazioni specifiche per la gestione in emergenza delle aperture di smaltimento ad apertura manuale saranno dettagliate nel piano di emergenza dell'attività.

Nell'area Agorà saranno presenti evacuatori di fumo e calore installati in copertura su elementi verticali dotati di sistema automatico di apertura con attivazione mediante IRAI mentre le altre aperture finestrate presenti in tutti gli ambiti saranno aperte mediante pulsante posto in posizione protetta.

I serramenti che hanno una funzione ai fini della ventilazione dovranno opportunamente rimanere in posizione aperta durante l'emergenza.

Con riferimento alla tabella S.8-4, si prevede di realizzare le aperture di aerazione per il fabbricato nelle seguenti modalità:

- porte e finestre ad apertura manuale da parte degli occupanti (istruzioni impartite opportunamente nella gestione dell'emergenza) – **tipo SEd**;
- una finestra per ogni ambiente ad apertura comandata da posizione protetta – tipo Sec;
- evacuatori di fumo/calore in copertura e a parete ad apertura tramite comando da posizione protetta – **tipo SEb**;

| Tipo di impiego | Descrizione |
|-----------------|---|
| SEa | Permanentemente aperte |
| SEb | Dotate di sistema automatico di apertura con attivazione asservita ad IRAI |
| SEc | Provviste di elementi di chiusura (es. infissi, ...) ad apertura comandata da posizione protetta e segnalata |
| SEd | Provviste di elementi di chiusura non permanenti (es. infissi, ...) apribili anche da posizione non protetta |
| SEe | Provviste di elementi di chiusura permanenti (es. lastre in polimero PMMA, policarbonato, ...) per cui sia possibile l'apertura nelle effettive condizioni d'incendio (es. condizioni termiche generate da incendio naturale sufficienti a fondere efficacemente l'elemento di chiusura, ...) o la possibilità di immediata demolizione da parte delle squadre di soccorso. |

In relazione al fatto che l'evento incendio può verificarsi anche ad attività impresenziata e la chiamata remota ai soccorsi VVF (es. mediante combinatore telefonico).

DIMENSIONAMENTO

La superficie utile complessiva di progetto SE_{pro} delle aperture di smaltimento è realizzata al fine di soddisfare i valori calcolati come da Tabella S.8-5, in funzione di q_f e della superficie lorda del compartimento considerato, considerando per l'asilo un dimensionamento di tipo SE1.

| Tipo di dimensionamento | Carico di incendio specifico q_f | SE [1] [2] | Requisiti aggiuntivi |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| SE1 | $q_f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$ | $A / 40$ | - |
| SE2 | $600 < q_f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$ | $A \cdot q_f / 40000 + A / 100$ | - |
| SE3 | $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$ | $A / 25$ | 10% di SE di tipo SEa o SEb o SEc |

[1] Con SE superficie utile delle aperture di smaltimento in m^2
[2] Con A superficie lorda di ciascun piano del compartimento in m^2

Tabella S.8-5: Tipi di dimensionamento per le aperture di smaltimento

| DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO | Superficie A [m^2] | q_f [MJ/m^2] | $SE_{min} = A/40$ [m^2] | SE_{pro} [m^2] |
|---|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Compartimento 1 Didattica, Direzione, laboratory/Agorà | 670,24 | 347 | 16,76 | 80,50 |
| Compartimento 2 Cucina, ripostiglio ecc.. | 92,00 | 347 | 2,30 | 12,42 |
| Compartimento 3 Locale tecnico | 22,77 | 347 | 0,57 | 2,52 |

La superficie aerante complessivamente garantita in soluzione conforme si considera di per sé ampiamente sufficiente per gli scopi di sicurezza antincendio previsti.

Nota: nel locale cucina è prevista un'areazioni permanente minima di 200 cmq.

VERIFICA DELLA DISTRIBUZIONE UNIFORME DELLE APERTURE DI SMALTIMENTO

La distribuzione uniforme in pianta delle aperture di smaltimento, come si evince dagli elaborati grafici allegati, è verificata dalla copertura di tutta la superficie del fabbricato con le aree di influenza delle aperture di smaltimento, avendo considerato un raggio di copertura pari a 20 m.

2.12 OPERATIVITA' ANTINCENDIO – S9

La misura di operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'effettuazione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

La determinazione delle caratteristiche minime dell'operatività antincendio è stata eseguita a livello dell'intera attività, nel rispetto delle indicazioni del capitolo S.9 del D.M.03.08.2015 e s.m.i., con le modalità descritte in questo paragrafo.

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|---|
| I | Nessun requisito |
| II | Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio |
| III | Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza |
| IV | Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori |

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

| Livello di prestazione | Criteri di attribuzione |
|------------------------|--|
| I | Non ammesso nelle attività soggette |
| II | Opere da costruzione dove siano verificate <i>tutte</i> le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profili di rischio: <ul style="list-style-type: none"> ◦ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ◦ R_{beni} pari a 1; ◦ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento $\leq 0,2$ persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m²; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m²: superficie lorda qualsiasi; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio. |
| III | Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione. |
| IV | Opere da costruzione dove sia verificata <i>almeno una</i> delle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti. |

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Per la strategia di operatività antincendio si applicherà il livello IV di prestazione, con soluzione di tipo conforme.

La soluzione progettuale si traduce nell'assicurare permanentemente la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio a distanza ≤ 50 m dagli accessi per i soccorritori dell'attività, assumendo come linea guida ed utile riferimento i parametri di Tabella S.9-5.

Larghezza: 3,50 m;
Altezza libera: 4,00 m;
Raggio di volta: 13,00 m;
Pendenza: $\leq 10\%$;
Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate, di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

Tabella S.9-5: Requisiti minimi accessi all'attività da pubblica via per mezzi di soccorso

L'avvicinamento agli accessi all'area ove sorge l'edificio sarà garantito agevolmente tramite la viabilità pubblica.

I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio (es. quadri IRAI, EVAC ...) saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile durante l'incendio. Analogamente, gli organi di intercettazione degli impiantitecnologici e di processo al servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio (es. impianto elettrico, impianto fotovoltaico, ecc.) saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile. Si rimanda agli elaborati grafici per l'individuazione dell'ubicazione dei pulsanti di sgancio elettrico di emergenza.

Le porzioni di via d'esodo impiegate come percorso d'accesso ai piani per soccorritori devono avere una larghezza maggiorata di 500 mm rispetto a quanto calcolato per le finalità dell'esodo (capitolo S.4), al fine di facilitare l'accesso dei soccorritori in senso contrario all'esodo degli occupanti. Si rimanda ai precedenti paragrafi per la verifica delle vie di esodo che contempla anche questo aspetto.

2.13 SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DI SERVIZIO

LIVELLI DI PRESTAZIONE E CRITERI DI ATTRIBUZIONE

| Livello di prestazione | Descrizione |
|------------------------|--|
| I | Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici. |

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

SOLUZIONE PROGETTUALE

Il livello di prestazione per la sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio dell'edificio sarà pari a I, corrispondente ad una progettazione, realizzazione e gestione degli stessi secondo la regola dell'arte, in conformità alla regolamentazione vigente e con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Gli impianti tecnologici e di servizio rilevanti ai fini della sicurezza antincendio rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- 1) limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- 2) limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui;
- 3) non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di compartimentazione;
- 4) consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- 5) consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- 6) essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio.

La gestione e la disattivazione di impianti tecnologici e di servizio, anche quelli destinati a rimanere in servizio durante l'emergenza, sarà tale da:

- 1) poter essere effettuata da posizioni segnalate, protette dall'incendio e facilmente raggiungibili;
- 2) essere prevista e descritta nel piano d'emergenza.

IMPIANTI PER LA PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE, TRASPORTO, DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Le caratteristiche strutturali, la tensione di alimentazione e la possibilità di intervento degli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica saranno individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio.

A tal fine sarà previsto in zona segnalata e di facile accesso, tre pulsanti di sgancio elettrico generale di emergenza (uno esterno e due interni all'edificio) e un pulsante per lo sgancio dell'impianto fotovoltaico (v. elaborati grafici allegati).

Sarà valutata, in funzione del tempo di evacuazione dai locali dell'attività e del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici sugli altri materiali/impianti presenti, la necessità di utilizzare cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo la emissione di fumo e la produzione di gas acidi e corrosivi.

I quadri elettrici potranno essere collocati lungo le vie di esodo, a condizione che non siano di ostacolo al deflusso degli occupanti in esodo dall'attività.

Gli apparecchi di manovra riporteranno sempre chiare indicazioni dei circuiti a cui si

riferiscono.

Gli impianti che hanno una funzione ai fini della gestione dell'emergenza disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le seguenti caratteristiche minime:

| Utenza | Interruzione | Autonomia |
|---|------------------------------------|------------|
| Illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza | Interruzione breve ($\leq 0,5$ s) | > 30' [1] |
| Scale e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC | Interruzione media (≤ 15 s) | > 30' [1] |
| Sistemi di controllo o estinzione degli incendi | Interruzione media (≤ 15 s) | > 120' [2] |
| Ascensori di soccorso | Interruzione media (≤ 15 s) | > 120' |
| Altri Impianti | Interruzione media (≤ 15 s) | > 120' |
| [1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo | | |

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

Nei sistemi di comunicazione di emergenza rientra anche l'impianto citofonico per spazi calmi di cui ai precedenti paragrafi. Anche i sistemi di controllo naturale di fumi/calore (ENFC in copertura e in facciata) possiederanno alimentazione di emergenza.

IMPIANTI CENTRALIZZATI DI CLIMATIZZAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Questi impianti avranno requisiti tali da garantire almeno il raggiungimento dei seguenti ulteriori specifici obiettivi:

- 1) evitare il ricircolo dei prodotti di combustione o altri gas ritenuti pericolosi;
- 2) non produrre, a causa di avarie o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
- 3) non costituire veicolo di propagazione di fumi e fiamme, anche nella fase iniziale dell'incendio.

Negli ambiti dell'attività ove gli occupanti possano essere esposti agli effetti dei gas refrigeranti, potranno essere impiegati gas refrigeranti classificati A1 o A2L secondo norma ISO 817 "Refrigerants - Designation and safety classification", anche se nel caso specifico la pompa di calore è posizionata all'esterno del fabbricato.

PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Per il fabbricato sarà eseguita la valutazione dei rischi da fulminazione a seguito delle modifiche introdotte, che costituirà parte integrante della documentazione allegata insede di SCIA VVF.

Gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche saranno realizzati nel rispetto delle relative norme tecniche e sulla base dei risultati della valutazione del rischio di fulminazione.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla copertura dell'edificio sarà realizzato un impianto fotovoltaico da **52,8 Kwp** nel rispetto della nota prot. n°1324 del 07/02/2012 e ss.mm.ii. e della RTV per chiusure d'ambito di cui al DM 30/03/2022.

Il suddetto impianto, ai fini antincendio, sarà dotato dei requisiti tecnici previsti dalla nota prot. 1324 del 07/02/2012 nonché alla nota di chiarimento prot. 6334 del 04/05/2012 come di seguito riportato.

L'impianto fotovoltaico ubicato sulla copertura dell'edificio avrà le seguenti caratteristiche e, precisamente:

- 1) tensione in corrente continua inferiore a 1.500 V
- 2) i pannelli fotovoltaici saranno installati su elementi idonei del seguente tipo:
 - in copertura: **elemento almeno Broof T2** oppure almeno EI 30 con un layer costituente incombustibile.
- 3) i pannelli fotovoltaici saranno in classe 1 di reazione al fuoco o equivalente classe europea
- 4) i moduli fotovoltaici, le condutture elettriche, i quadri ed altri eventuali apparati saranno posti ad una distanza non inferiore ad 1 metro da qualsiasi apertura di ventilazione ed evacuazione fumi, nonché da camini, lucernari e simili;
- 5) tutti i componenti saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili. In particolare, il modulo fotovoltaico dovrà essere conforme alle Norme CEIEN 61730-1 e CEI EN 61730-2

6) sarà installata idonea segnalazione dell'impianto tramite cartelli conformi al D.Lgs. 81/2008 e riportanti la seguente dicitura "ATTENZIONE Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (...Volt)" - la segnaletica sarà resistente ai raggi ultravioletti ed installata ogni 10 m per i tratti di condotta

7) i componenti dell'impianto non saranno installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" ai sensi del DM 30/11/1983, né saranno di intralcio alle vie di esodo

Inoltre si precisa che, i sistemi di sgancio di energia elettrica ubicati in posizione segnalata ed accessibile saranno predisposti al fine di determinare il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico.

CARTELLONISTICA BASE IMPIANTO FOTOVOLTAICO



IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DEL GAS COMBUSTIBILE

Regole generali:

- Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria .
- A tal fine, in tali punti deve essere comunque assicurata un'altezza minima di 2 m ove non già previsto un valore minimo per l'altezza del locale di installazione.

- Fatte salve le verifiche da effettuarsi per gli apparecchi di tipo "A" trattati alla Sezione B e gli impianti di cui alla Sezione 6 e alla Sezione 7 dotati di aperture di aerazione comandata, le aperture di aerazioni permanenti riscontrano anche esigenze di ventilazione.
- Nel caso di coperture piane le aperture di aerazione devono essere realizzate nella parte più alta della parete esterna, compatibilmente con la presenza di strutture portanti emergenti, ad esempio nel caso di travi sporgenti all'intradosso esse devono essere collocate nell'immediata zona sotto-trave e, comunque, mai al di sotto della metà superiore della parete.
- I locali possono comunicare esclusivamente con locali fuori terra.
- Almeno i 2/3 della superficie di aerazione deve essere realizzata a filo del piano di calpestio, con un'altezza minima di 0,2 m. Le aperture di aerazione permanenti devono avere una distanza d [m] da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al disotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti in funzione della portata termica totale dell'impianto (Q_{tot})[kW]:

| Q_{tot} | d |
|---------------|--------------|
| ≤ 116 kW | ≥ 2 m |
| > 116 kW | $\geq 4,5$ m |

2.1.2.1 Prescrizioni aggiuntive per i locali di installazione di apparecchi alimentati con gas a densità superiore a 0.8

- I locali possono comunicare esclusivamente con locali fuori terra.
- Almeno i 2/3 della superficie di aerazione deve essere realizzata a filo del piano di calpestio, con un'altezza minima di 0,2 m. Le aperture di aerazione permanenti devono avere una distanza d [m] da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al disotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti in funzione della portata termica totale dell'impianto (Q_{tot})[kW]:

| Q_{tot} | d |
|-----------|-----|
|-----------|-----|

| | |
|-----------------------|----------------------|
| $\leq 116 \text{ kW}$ | $\geq 2 \text{ m}$ |
| $> 116 \text{ kW}$ | $\geq 4,5 \text{ m}$ |

Nel caso in esame la pompa di calore è posta all'esterno: pertanto verrà realizzato un cordolo in cls. di altezza minima di 25 cm continuo al fine di contenere eventuali fuoriuscite del gas R290.

Per quanto concerne il locale cucina è previsto un impianto di aspirazione (cappa) a induzione.

Vincoli di fornitura

- Il piano cottura dovrà possedere i seguenti requisiti minimi di sicurezza e certificazioni Controllo di sicurezza funzionamento a gas assicurato da valvola termostatica, spia pilota e termocoppia.
- Approvazioni CE con riferimento a tutte le direttive e norme vigenti.
- Omologazione norma europea EN 1672-2 Disegno igienico.
- Grado di protezione IPX5.

La potenza massima dell'apparecchio non potrà superare i 35 kW.

La cappa a servizio del piano cottura sarà del tipo a compensazione .

Principali riferimenti normativi

Il progetto dell'impianto sarà eseguito in conformità alle seguenti normative:

- UNI 7129-1:2015 Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e messa in servizio. Parte 1: Impianto interno.
- UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio - tipo L2
- UNI EN 1555-2:2021 Tubi di PE - SDR 11

Elettrovalvola e rilevatore gas

È prevista l'installazione di elettrovalvola esterna al locale di tipo normalmente chiusa controllata da rivelatore fughe gas.

Come richiesto dalla normativa tecnica UNI 7129-2 punto 4.3 il piano cottura verrà collocato all'interno del locale cucina, dotato dei requisiti di aerabilità, data la presenza

di finestre.

L'apparecchio, per vincolo imposto, avrà dispositivi di sicurezza che interrompono l'afflusso di gas in caso di spegnimento della fiamma.

La cappa aspirante elettrica a servizio del piano cottura sarà del tipo a doppio flusso ad induzione.

Ai fini della sicurezza la superficie dell'apertura di ventilazione è determinata secondo la formula A1 dell'appendice A alla norma UNI 7129-2.

Nel caso di apparecchio di cottura di 35 kW la **sezione netta totale sarà di 210 cm².**

Serrande tagliafuoco:

Ogni serranda tagliafuoco deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari al maggiore tra i requisiti previsti per la parete attraversata e il compartimento dei locali serviti e comunque non inferiore a EI 30.

Qualora le condotte aerotermiche attraversino strutture che delimitano compartimenti antincendio e si effettui il riciclo dell'aria, la serranda tagliafuoco dovrà essere azionata anche da impianto di rivelazione e allarme incendio, installato nell'ambiente servito. In ogni caso l'intervento della serranda tagliafuoco deve determinare automaticamente lo spegnimento dell'impianto e l'espulsione all'esterno dell'aria calda proveniente dall'apparecchio.

Impianto di distribuzione:

- Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori deve essere il più breve possibile e all'esterno e/o all'interno dei fabbricati deve essere realizzato in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.
- In particolare all'interno dei fabbricati sono consentite le seguenti modalità di posa ove ricorrano o casi sotto elencati:

in appositi alloggiamenti antincendio, in caso di percorrenza o attraversamento di edifici o locali destinati ad uso civile o ad attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi di cui all'allegato 1 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;

in guaina d'acciaio in caso di attraversamento di locali non ricompresi al punto precedente, di androni permanentemente aerati, di intercapedini, a condizione che il percorso sia ispezionabile.

Mezzi di estinzione degli incendi:

A protezione degli impianti di cottura devono essere installati, in aggiunta, estintori di classe F nel rispetto della seguente tabella e tenendo presente che devono essere posizionati in prossimità della superficie di cottura protetta:

| Superficie di cottura G_c da proteggere [m^2] da intendersi come superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti olii vegetali o animali | Estintori di classe F da installare |
|--|---|
| $S_2 \leq 0,05 m^2$ | n° 1 estintore 5 F |
| $S_2 \leq 0,11 m^2$ | n° 1 estintore 25 F |
| $S_2 \leq 0,18 m^2$ | n° 1 estintore 40 F |
| $S_2 \leq 0,30 m^2$ | n° 1 estintore 25 F |
| $S_2 \leq 0,33 m^2$ | n° 1 estintore 75 F |
| $S_2 \leq 0,39 m^2$ | n° 1 estintore 25 F + n°1 estintore 40 F |
| $S_2 \leq 0,49 m^2$ | n° 2 estintori 40 F |
| $S_2 \leq 0,51 m^2$ | n° 1 estintore 5 F + n° 1 estintore 75 F |
| $S_2 \leq 0,60 m^2$ | n° 1 estintore 25 F + n° 1 estintore 75 F |
| $S_2 \leq 0,69 m^2$ | n° 1 estintore 40 F + n° 1 estintore 75 F |
| $S_2 \leq 0,90 m^2$ | n° 2 estintori 75 F |

2.14 MEZZI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

Riprendendo ed altresì ampliando quanto già anticipato nei precedenti paragrafi, a protezione dell'area saranno disposti:

- l'installazione di 8 estintori portatile a polvere da 6 kg tipo A;
- l'installazione di 1 estintori portatile a polvere da 6 kg tipo B;
- l'installazione di 1 estintori portatile a polvere da 6 kg tipo C;
- l'installazione di 1 estintore portatile a polvere da 6 kg tipo F;
- la presenza di 3 pulsanti di allarme incendio collegato con l'impianto di allarme generale del fabbricato (sgancio);
- la presenza di 1 pulsante di allarme incendio collegato con l'impianto Fotovoltaico (sgancio);
- la presenza di rete idrica antincendio esterna con idranti soprassuolo UNI 70 e di rete idrica antincendio con n.2 Naspi UNI 25 interni.

IL TECNICO

